

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
CONINCON UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA MATERI
SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL
KELAS X IPA SMA NEGERI 15 SEMARANG
TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Matematika**



Oleh:

ADE NURJANAH

NIM : 1503056041

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
CONINCON UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA
MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA
VARIABEL KELAS X IPA SMA NEGERI 15
SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Matematika**



Oleh:

ADE NURJANAH
NIM : 1503056041

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ade Nurjanah

NIM : 1503056041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CONINCON* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA
MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL
KELAS X IPA SMA NEGERI 15 SEMARANG TAHUN
PELAJARAN 2019/2020**

Secara Keseluruhan adalah hasil penelitian / karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 17 Oktober 2019

Pembuat Pernyataan

Ade Nurjanah

NIM. 1503056041



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *CONINCON* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020

Penulis : Ade Nurjanah

NIM : 1503056028

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diajukan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Semarang, 22 Oktober 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.
NIP.19720604200312 1 002
Penguji I,

Lulu Choirun Nisa, S.Si., M.Pd.
NIP. 19810720200312 2 002
Pembimbing I,

Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.
NIP.19720604200312 1 002

Sekretaris,

Emy Siswanah, S.Pd., M.Sc.
NIP.19870102201903 2 010
Penguji II,

Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc.
NIP. 19810715200501 2 008
Pembimbing II,

Eva Khoirun Nisa, M. Si
NIP. 19870102201903 2 010



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 7601295 Fax. 7615307

NOTA DINAS PEMBIMBING I

Semarang, 14 Oktober 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *CONINCON* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020

Nama : Ade Nurjanah

NIM : 1503056041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang *Munaqosyah*.

Semarang, 14 Oktober 2019

Pembimbing I,

Dr. Saminto, S.Pd., M.Sc.

NIP. 19720604 200312 1 002



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 7601295 Fax. 7615387

NOTA DINAS PEMBIMBING II

Semarang, 17 Oktober 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran CONINCON untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020**

Nama : Ade Nurjanah

NIM : 1503056041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang *Munaqosyah*.

Semarang, 17 Oktober 2019

Pembimbing II,

Eva Kholrun Nisa, M. Si
NIP. 198701022019032010



Scanned with
CamScanner

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *CONINCON* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020.

Nama : Ade Nurjanah

NIM : 1503056041

Jurusan : Pendidikan Matematika

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya kemampuan koneksi matematika siswa kelas X IPA pada materi sistem persamaan linier tiga variabel di SMA Negeri 15 Semarang. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa kelas X IPA SMA Negeri Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain yang digunakan adalah the randomized posttest only control design. Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas (model pembelajaran *CONINCON*) dan variabel terikat (kemampuan koneksi matematika). Populasi terdiri dari 7 kelas di SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2019/2020, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 6 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode wawancara, tes, dan dokumentasi.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diperoleh hasil bahwa rata-rata skor akhir kemampuan koneksi matematika siswa kelas eksperimen yaitu 75,72 lebih tinggi daripada skor rata-rata *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yaitu 61,61. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata tahap akhir diperoleh $t_{hitung} = 4,35304$ dan $t_{tabel} = 1,66691$ pada taraf signifikan 5 % karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata skor *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen yang menggunakan model *CONINCON* lebih baik dari rata-rata skor *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini juga dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan presentase tiap indikator kemampuan koneksi matematika antara kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Pertama, pada indikator koneksi antar konsep dalam satu

matematika presentase kelas eksperimen 84% sedangkan kelas kontrol 74%. Kedua, pada indikator koneksi antar konsep dengan materi lain dalam matematika presentase kelas eksperimen 69% sedangkan kelas kontrol 53%. Ketiga, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika presentase kelas eksperimen 81% sedangkan kelas kontrol hanya 58%. Keempat, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari presentase kelas eksperimen 70% sedangkan kelas kontrol 67%. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika. **Kata Kunci : Koneksi Matematika, *CONINCON***

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Skripsi berjudul :**“Efektivitas Model Pembelajaran *CONINCON* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020”** ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik maupun materil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dalam kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.

3. Dr. Saminanto, S. Pd., M. Sc. selaku dosen pembimbing I dan Eva Khoirun Nisa, M. Si. selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Segenap dosen jurusan Pendidikan Matematika dan staf UIN Walisongo Semarang yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan dan telada yang baik kepada penulis
5. Kepada Kepala SMA Negeri 15 Semarang Bapak Agung Purwoko, M.Pd. yang telah memberikan ijin pelaksanaan penelitian
6. Hartomo Adhi Nugroho, S. Pd. selaku guru kelas X IPA yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan penelitian.
7. Bapak Ngadimin dan Ibu Sunarni orang tua yang selalu memberi dukungan, kasih sayang, doa dan motivasi untuk menggapai cita-cita sebagai seorang guru.
8. Ahmad Shobirin saudara tercinta yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
9. Hartati, Wahyu Dwi Wulansari, Hurriyatus Sa'adah, Mahisya Umaniza, Ariny Zaqiyah, dan Diah Ayu Budi Areni, sahabat yang selalu memberi support dan menemani hari-hari ditanah perantauan.

10. Keluarga besar Pendidikan Matematika khususnya angkatan 2015 B, PPL SMA Islam Al-Azhar, KKN Mandiri VII Posko 15 Kelurahan Bojongsalaman yang telah memberikan pengalaman dan kenangan terindah.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Kepada mereka semua penulis tidak dapat memberikan apapun hanya untaian terima kasih. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA kepada mereka semua. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Semarang, 17 Oktober 2019

Peneliti,

Ade Nurjanah

NIM. 150305604

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	11
1. Kemampuan Koneksi Matematika	11
2. Model Pembelajaran CONINCON	14
3. Teori Belajar	21
4. Tinjauan Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel	26
B. Kerangka Berpikir	44

C. Kajian Pustaka	49
D. Rumusan Hipotesis	53

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian	54
B. Tempat dan Waktu Penelitian	55
C. Populasi dan Sampel	56
D. Variabel dan Indikator Penelitian	65
E. Metode Pengumpulan Data	65
F. Metode Analisis Data	67

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data	83
B. Analisis Data	87
C. Pembahasan Hasil Penelitian	94
D. Keterbatasan Penelitian	102

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	103
B. Saran	104
C. Penutup	105

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2	Hasil Uji Normalitas Tahap Awal	59
Tabel 3.3	Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal	60
Tabel 3.4	Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata	64
Tabel 3.5	Hasil Uji Validitas <i>Posttest</i> Tahap 1.....	68
Tabel 3.6	Hasil Uji Validitas <i>Posttest</i> Tahap 2.....	69
Tabel 3.7	Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen	73
Tabel 3.8	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen <i>Posttest</i>	74
Tabel 3.9	Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen <i>Posttest</i>	76
Tabel 3.10	Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen <i>Posttest</i>	77
Tabel 3.11	Hasil Analisis Instrumen <i>Posstest</i> Koneksi Matematika	77
Tabel 3.12	Kategori hasil Persentase	82
Tabel 4.1	Data Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	86
Tabel 4.2	Uji Normalitas Tahap Akhir Tes Kemampuan Koneksi Matematika	88
Tabel 4.3	Uji Homogenitas Tahap Akhir Tes Kemampuan Koneksi Matematika	89
Tabel 4.4	Kategori Hasil Presentase	92

Tabel 4.5	Skor Ketercapaian Indikator Kemampuan Koneksi Matematika Kelas Eksperimen	93
Tabel 4.6	Skor Ketercapaian Indikator Kemampuan Koneksi Matematika Kelas Kontrol.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir	46
Gambar 3.1 Desain Penelitian	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Profil Sekolah
Lampiran 2	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba <i>Posttest</i>
Lampiran 3	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 4	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol
Lampiran 5	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 1
Lampiran 6	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 2
Lampiran 7	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 3
Lampiran 8	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 4
Lampiran 9	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 5
Lampiran 10	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 6
Lampiran 11	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas X IPA 7
Lampiran 12	Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas X IPA
Lampiran 13	Uji Kesamaan Rata-Rata
Lampiran 14	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1
Lampiran 15	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 2
Lampiran 16	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 3
Lampiran 17	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 4

Lampiran 18	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan 5
Lampiran 19	Instrumen Penilaian <i>Posstest</i> Kisi-Kisi Tes Kemampuan Koneksi Matematika
Lampiran 20	<i>Posttest</i> Kemampuan Koneksi Matematika
Lampiran 21	Instrumen <i>Posttest</i> Kemampuan Koneksi Matematika Soal, Kunci Jawaban Dan Penskoran
Lampiran 22	Perhitungan Validitas Instrumen Soal Uji Coba <i>Posttest</i> No. 1
Lampiran 23	Analisis Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap I
Lampiran 24	Analisis Butir Soal <i>Posttest</i> Tahap II
Lampiran 25	Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal Uji Coba <i>Posttest</i>
Lampiran 26	Analisis Reliabilitas Soal <i>Posttest</i> Lampiran
Lampiran 27	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Lampiran 28
Lampiran 29	Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i> Lampiran 29
Lampiran 30	Perhitungan Daya Beda Instrumen Soal Uji Coba <i>Posttest</i>
Lampiran 31	Uji Daya Beda Soal <i>Posttest</i>
Lampiran 32	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen X IPA 2
Lampiran 33	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol X IPA 6

Lampiran 33	Uji Homogenitas Kemampuan Koneksi Matematika
Lampiran 34	Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Koneksi Matematika
Lampiran 35	Skor Ketercapaian Indikator Kemampuan Koneksi Matematika Kelas Eksperimen
Lampiran 36	Skor Ketercapaian Indikator Kemampuan Koneksi Matematika Kelas Kontrol
Lampiran 37	Dokumentasi
Lampiran 38	Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik
Lampiran 39	Lembar Jawaban Posttest Peserta Didik
Lampiran 40	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 41	Surat Riset
Lampiran 42	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 43	Surat Keterangan Uji Lab

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000) mengemukakan bahwa “*Mathematics is not a collection of separate strands or standards, even though it is often partitioned and presented in this manner. Rather, mathematics is an integrated field of study.* Dalam hal ini matematika bukanlah suatu kumpulan atau materi yang terpisah namun sebaliknya matematika ialah bidang studi yang saling berkaitan antara ide yang satu dengan yang lainnya. Untuk memahami materi matematika yang saling memiliki keterkaitan perlu adanya kemampuan koneksi matematika. Siswa dituntut untuk aktif dalam melakukan proses pembelajaran. Siswa harus merasakan bahwa belajar matematika adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menambah pengetahuan mengenai persoalan matematika sehingga dalam pembelajaran mereka tidak hanya mendengarkan penjelasan guru saja namun selalu berperan aktif dalam pembelajaran (Permendikbud 22 Tahun 2016). Tujuan pembelajaran matematika yang masih digunakan pada kurikulum 2013

adalah koneksi antar konsep matematika, penalaran matematika, pemecahan masalah, mengomunikasikan gagasan, dan memiliki sikap menghargai koneksi matematika dalam kehidupan (Permendiknas No. 22 tahun 2006). Hal ini selaras dengan tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh NCTM (2000) yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan representasi (*representation*). Mengacu pada lima standar kemampuan dasar yang telah ditetapkan NCTM dan Permendiknas No. 22 Tahun 2006, menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika merupakan kemampuan yang harus diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Mathematical connection abilitysone of basic mathematics competences that should be improved by high school students. The reason is that the outcomesare attribute in the goals of mathematics teaching (BNSP:Kurikulum Matematika, 2006, NCTM 2000 dalam Heris, Ujang dan Utari 2014:2). Artinya kemampuan koneksi matematika adalah salah satu kompetensi matematika dasar yang harus ditingkatkan oleh siswa sekolah menengah karena koneksi matematika ialah

salah satu tujuan dari pengajaran matematika. Pembelajaran matematika hendaknya mengutamakan pada *mathematical power* yang salah satunya mengaitkan ide matematika dengan kegiatan intelektual lainnya (koneksi matematika) (Sumarmo 2013 dalam Melinda,Edy dan Hery 2017:465). Namun pada kenyataannya pembelajaran matematika siswa masih secara parsial dalam tiap-tiap topik sehingga belum mampu melihat matematika sebagai sebuah disiplin ilmu dimana antar topik yang satu dan lainnya saling berkaitan (Sugiman 2008 dalam Melinda,Edy dan Hery 2017: 465).

Mathematics is an integral part of the real-life not only for many daily activities but also for a wide variety of work situations (Adnan, Hakan, Serkan, and Osman 2009:1402). Karakter dari matematika adalah tidak terpartisi dalam berbagai topik yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan. Koneksi matematika mengacu pada kemampuan untuk melihat dan membuat hubungan antara ide-ide matematika, antara matematika dengan subjek lain, serta antara matematika dengan kehidupan sehari-hari (Kaur,2012 dalam Risma, Edy dan Susiswo, 2017:752) sehingga kemampuan koneksi matematika sangat penting bagi

siswa supaya mereka bisa mendapatkan pembelajaran yang lebih bermakna. Pentingnya koneksi matematika ialah membantu siswa dalam menyusun model matematika yang juga menggambarkan keterkaitan antar konsep atau data suatu masalah yang diberikan (Sumarmo,2012). Kemampuan koneksi matematika akan membantu penguasaan pemahaman konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan tugas pemecahan masalah melalui keterkaitan antara konsep matematika, antara konsep matematika dengan bidang lain dan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari (Kurniawan,2006:37 dalam Muhammad, 2016:63). Untuk menekankan kemampuan koneksi matematika guru harus mengetahui kebutuhan siswa. Guru harus membangun pengalaman siswa sebelumnya. Pendekatan ini menuntut siswa untuk bertanggung jawab atas apa yang telah mereka miliki saat belajar serta menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk memahami dan memaknai ide-ide baru (Melinda, Edy dan Hery, 2016: 127). Tanpa koneksi siswa harus belajar dan mengingat terlalu banyak konsep dan ketrampilan (NCTM 2000:275 dalam Muhammaad, 2016:62). Melalui koneksi mereka dapat membangun pengetahuan baru dari pengetahuan sebelumnya.

Kemampuan koneksi penting dimiliki oleh siswa agar mereka mampu menghubungkan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya. Siswa dapat memahami konsep matematika yang mereka pelajari karena telah menguasai materi prasyarat yang berkaitan dengan pokok bahasan sebelumnya. Selain itu, jika siswa mampu mengaitkan materi yang mereka pelajari dengan kehidupan sehari-hari dan mata pelajaran lain, maka pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna.

Namun, pada kenyataannya dalam pembelajaran matematika di SMA Negeri 15 Semarang kelas X IPA sebagian besar peserta didik belum bisa mengaitkan materi SPLTV dengan materi prasyarat yaitu SPLDV. Hal tersebut menyebabkan siswa masih mengalami kesulitan dalam menemukan konsep SPLTV. Siswa belum bisa mengaitkan metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan materi sudut sehingga siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan SPLTV yang terkait dengan materi lain dalam matematika. Siswa juga belum bisa mengaitkan materi metode gabungan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan materi biologi tentang bakteri. Siswa belum bisa mengaitkan antara metode determinan untuk menentukan himpunan

penyelesaian pada SPLTV dengan hukum kirchoff pada bidang fisika. Selain itu juga siswa belum bisa mengaitkan metode gabungan untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan kehidupan sehari-hari. Permasalahan tersebut diperoleh dari hasil wawancara peneliti dengan Bapak Hartomo Adhi Nugroho S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas X IPA. Peneliti menyimpulkan permasalahan-permasalahan yang terjadi diakibatkan karena kemampuan koneksi matematika siswa kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang masih belum berkembang.

Untuk mencapai kemampuan koneksi matematika siswa, salah satu model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan koneksi matematika siswa ialah *CONINCON*. Sebelum siswa mengkoneksikan materi yang sedang dipelajari mereka dituntut untuk menemukan sendiri materi yang akan dipelajari dengan memanfaatkan materi prasarat yang akan dilakukan dalam fase konstruk. Fase konstruk ialah fase dimana siswa melakukan aktifitas menemukan rumus yang akan dipelajari (Saminanto dkk,2018:80). Selanjutnya, siswa akan lebih terbiasa mengkoneksikan materi matematika dengan bidang selain matematika melalui fase integratif yang terdapat pada salah satu langkah model

pembelajaran yang akan peneliti gunakan. Siswa juga akan dituntut untuk mengkaitkan materi yang sedang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari melalui fase kontekstual. Fase kontekstual ialah kegiatan menemukan kaitan konsep yang telah dikonstruksi dengan kehidupan sehari-hari dengan pancingan ide-ide kontekstual dan nyata (Saminanto dkk,2018:81). Dalam hal ini penalaran siswa terhadap konsep baru yang telah didapatkan dapat mempermudah siswa untuk mengkaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel pada kehidupan sehari-hari.

Penggunaan fase konstruktif, fase integratif dan fase kontekstual dalam pembelajaran materi sistem persamaan linier tiga variabel dapat membuat siswa merasakan pengalaman yang berbeda dengan melakukan proses pembelajaran yang berhubungan dengan hal nyata. Berdasarkan uraian tersebut penting kiranya dilakukan penelitian tentang **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN CONINCON UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL KELAS X SMA NEGERI 15 SEMARANG TAHUN PELAJARAN 2019/2020.**

B. Rumusan Masalah

Apakah model pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada materi sistem persamaan linier tiga variabel kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2019/2020?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *CONINCON* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada materi sistem persamaan linier tiga variabel kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang tahun pelajaran 2019/2020.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik
 - a. Menumbuhkan sikap positif peserta didik dan berkerjasama dalam mencari hubungan antara materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan kehidupan sehari-hari dan bidang ilmu yang lain.
 - b. Meningkatkan kegemaran peserta didik untuk belajar matematika karena mengetahui banyak hubungan yang saling terkoneksi dengan bidang lain.

2. Bagi Guru

- a. Guru dapat mengetahui model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematika peserta didik.
- b. Dapat memberikan pengalaman dan peningkatan wawasan guru dalam memilih strategi, pendekatan, metode serta model pembelajaran.
- c. Sebagai bahan masukan dalam evaluasi pembelajaran sehingga pembelajaran matematika lebih bervariasi dengan menggunakan model pembelajaran *CONINCON*.

3. Bagi Sekolah

- a. Memberi sumbangan yang positif terhadap kualitas pembelajaran di sekolah.
- b. Sekolah dapat merekomendasikan model pembelajaran *CONINCON* dalam mata pelajaran lain untuk digunakan saat pembelajaran.

4. Bagi Peneliti

- a. Mengetahui keefektifan model pembelajaran *CONINCON* dengan pendekatan scientific dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

- b. Menambah pengalaman dan memperluas wawasan tentang metode pembelajaran sebagai bekal peneliti untuk mengajar di kemudian hari.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Kemampuan Koneksi matematika

Koneksi matematika adalah kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan matematika yang satu dengan yang lainnya, dengan bidang lainnya, dengan bidang studi lain atau dengan aplikasi pada dunia nyata. (Suherman dalam Karunia & Mokhammad, 2015:82).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000) mengemukakan bahwa

“Mathematics is not a collection of separate strands or standards, even though it is often partitioned and presented in this manner. Rather, mathematics is an integrated field of study. When students connect mathematics is an integrated field of study. When students connect mathematical ideas, their understanding is deeper and more lasting, and they come to view mathematics as a coherent whole. They see mathematical connections in the rich interplay among mathematical topics, in contexts that relate mathematics to other subjects and in their

own interests and experience. Through instruction that emphasizes the interrelatedness of mathematical ideas, students learn not only mathematics but also about the utility of mathematics.

Dalam hal ini matematika bukanlah suatu kumpulan atau materi yang terpisah namun sebaliknya matematika ialah bidang studi yang saling berkaitan antara ide yang satu dengan yang lainnya. Ketika siswa menghubungkan ide-ide pada bidang studi yang terintegrasi ini yaitu matematika pemahaman mereka akan lebih dalam dan tahan lama. Siswa akan melihat bahwa matematika sebagai keseluruhan yang koheren atau kesatuan yang utuh. Siswa akan menyadari bahwa matematika sangat berhubungan dengan mata pelajaran lain dan pengalaman-pengalaman yang mereka alami.

Kemampuan koneksi sangat dibutuhkan dalam mempelajari matematika, karena matematika didasarkan pada hal yang sangat konseptual, sebuah bidang pengetahuan yang terdiri dari konsep yang disusun dengan cara tertentu. Tujuan siswa mempunyai kemampuan koneksi matematika yang telah dirumuskan NCTM adalah menggali dan

menggunakan koneksi antar ide-ide matematika, memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan berdasar pada satu sama lain untuk menghasilkan suatu keseluruhan yang koheren (padu) atau utuh, dan menerapkan matematika baik di luar konteks matematika (Saminanto dkk,2018:25). Selaras dengan hal tersebut, Sumarmo mengemukakan indikator dari kemampuan koneksi matematika menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika peserta didik dapat dilihat dari indikator-indikator sebagai berikut (dalam Hamidah dan Chotimah,2015):

- a. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama
- b. Mengenali hubungan prosedur matematis suatu representasi yang ekuivalen
- c. Menggunakan dan menilai keterkaitan antar topik matematika dan keterkaitan diluar matematika
- d. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari

Menurut Maulana (dalam Ulya,dkk:2016) mengatakan bahwa terdapat beberapa indikator kemampuan koneksi matematika, diantaranya :

- a. Menggunakan koneksi antar topik matematika dan antar topik matematika dengan topik lain

- b. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan koneksi matematika yang digunakan ialah menurut pendapatnya Saminanto (Saminanto dkk,2018:178).

- a. Mengaitkan antar konsep dalam satu materi.
- b. Mengkaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika.
- c. Mengintegrasikan pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika.
- d. Mengkaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari siswa.

2. Model Pembelajaran *CONINCON*

a. Pengertian model pembelajaran *CONINCON*

Model Pembelajaran *CONINCON* adalah suatu model pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan konstruktivis, pendekatan integratif, dan pendekatan kontekstual untuk menumbuhkan kemampuan koneksi matematika secara bersama pada semua indikator (Saminanto dkk 41:2018). Adanya implementasi pendekatan konstruktivis, pendekatan integratif, dan pendekatan kontekstual yang terdapat pada model pembelajaran *CONINCON* akan membuat anak aktif mengembangkan

pengetahuannya sendiri. Hal ini sinkron dengan definisi pembelajaran menurut Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 yaitu proses interaksi antarpeserta didik dan antar peserta didik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran tersebut dapat diartikan bahwa siswa tidak lagi berpegang pada konsep pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional dimana siswa hanya mendengarkan penjelasan guru. Dimana guru hanya menuangkan atau mentransfer ilmu kepada siswa tanpa adanya usaha terlebih dahulu dari siswa itu sendiri.

b. Langkah-langkah pembelajaran *CONINCON*

Adapun langkah-langkah model Pembelajaran *CONINCON* adalah (Saminanto dkk,2018:61-76)

1) Fase Orientasi Konstruk

Kegiatan pembukaan dilakukan untuk mengkondisikan kelas untuk siap melakukan pembelajaran. Fokus kegiatan pembelajaran adalah:

- a) Mengkondisikan kelas untuk siap belajar.
- b) Apersepsi, tanya jawab dan menulis materi prasyarat.

- c) Motivasi, dengan menggunakan media kontekstual untuk menunjukkan pentingnya kemampuan koneksi matematika.
- d) Menyampaikan tujuan atau indikator pembelajaran.

2) Fase Konstruksi

Fokus pembelajaran adalah memfasilitasi dan mendorong siswa melakukan kegiatan mengkonstruksi pengetahuan baru yang dipelajari dari pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Urutan kegiatan pada fase konstruksi ini adalah:

- a) Mengamati media kontekstual terkait konsep materi pembelajaran.
- b) Menemukan konsep baru sendiri berangkat dari konsep yang sudah diterima sebagai materi prasarat dengan dipandu LK dan pengamatan media kontekstual.
- c) Memastikan bahwa konsep yang ditemukan memang sudah benar sesuai dengan indikator yang dituju, dengan memberikan argumen penguat.
- d) Mempresentasikan hasil konstruksi.

3) Fase Integratif

Fase ini bertujuan untuk memperkuat penalaran konsep baru yang telah dikonstruksi untuk mengkaitkan pada mata pelajaran selain matematika. Kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan adalah:

- a) Mengkaitkan konsep yang telah dikonstruksi dengan mata pelajaran selain matematika, dengan pancingan ide-ide yang konkrit, jelas dan fokus pada konsep yang pasti digunakan.
- b) Menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan bidang lain selain matematika.

4) Fase Kontekstual

Fase ini melanjutkan kegiatan pada integratif yang bertujuan untuk memperkuat penalaran konsep baru yang telah dikonstruksi untuk mengkaitkan pada kehidupan sehari-hari. Kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan adalah:

Menemukan kaitan konsep yang telah dikonstruksi dengan kehidupan sehari-hari

termasuk tuntutan kekinian, dengan pancingan ide-ide kontekstual dan nyata.

- a) Menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari.
- b) Mempresentasikan hasil diskusi dari fase integratif dan kontekstual.

5) Fase Refleksi

Fase refleksi dalam pembelajaran model *CONINCON* merupakan kegiatan pembelajaran untuk melakukan refleksi dan evaluasi terkait kemampuan koneksi matematika pada indikator yang telah dipelajari, serta tindak lanjut pembelajaran.

- a) Siswa dipandu oleh guru menyimpulkan pembelajaran.
- b) Refleksi dengan menekankan pada kemampuan koneksi.
- c) Penilaian akhir pembelajaran terkait dengan kemampuan koneksi matematika.
- d) Tindak lanjut dengan memberikan tugas rumah dengan membuat laporan atau video kaitan nyata konsep yang telah dipelajari dengan mata pelajaran lain atau kehidupan sehari-hari, dan meminta menyiapkan

materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

c. Kelebihan model pembelajaran *CONINCON*

Kelebihan model pembelajaran *CONINCON* jika dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya diantaranya sebagai berikut: (Saminanto dkk,2018:107).

- 1) Menuntut siswa menguasai materi prasyarat.
- 2) Menuntut kemandirian siswa untuk menemukan konsep baru.
- 3) Dengan fase konstruk bisa melatih untuk memiliki kemampuan mengaitkan antar konsep matematika dalam satu materi dan antar materi
- 4) Dengan fase integratif menuntut siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan mata pelajaran selain matematika.
- 5) Dengan fase kontekstual menuntut siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari termasuk kebutuhan kekinian.
- 6) Menggunakan media kontekstual yang murah.

7) Pembelajaran berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator.

8) Pembelajaran kooperatif menuntut siswa untuk saling berinteraksi dan berkomunikasi dalam menyelesaikan masalah.

9) Munculnya karakter yang kuat dalam pembelajaran yaitu sikap berani berpendapat, demokratis, kritis dan kreatif

d. Kelemahan model pembelajaran *CONINCON*

Model pembelajaran *CONINCON* juga memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya. Beberapa kekurangan model pembelajaran *CONINCON* diantaranya sebagai berikut: (Saminanto dkk,2018:107).

1) Manakala siswa tidak menguasai materi prasyarat siswa akan kesulitan dalam mengkonstruk sendiri konsep baru,

2) Manakala guru tidak menguasai contoh kongkrit kaitan konsep matematika yang dipelajari dengan pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari, maka akan kesulitan saat memberikan ide-ide pancingan pada fase integratif dan kontekstual,

- 3) Keberhasilan pembelajaran melalui model *CONINCON* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.

3. Teori Belajar

a. Teori Konstruktivisme (Jean piaget)

Teori konstruktivistik muncul sebagai bentuk pengembangan dari teori gestalt. Teori ini memercayai kemampuan individu dalam membentuk dan menyusun (mengonstruksi) sendiri pengetahuannya. Hal ini disebabkan pengetahuan merupakan sesuatu bentuk hasil konstruksi atau bentukan aktif individu itu sendiri. (Sugiyono dan Hariyanto ,2011:106 dalam Muhamad dan Novan, 2014:167).

Menurut Merrill konsep dasar yang muncul sebagai acuan melihat teori belajar konstruktivistik sebagai berikut.

- 1) Pengetahuam pada individu akan dikonstruksikan melalui pengalaman.
- 2) Belajar merupakan proses dan aktivitas penafsiran atau penerjemahan secara personal tentang dunia nyata.
- 3) Belajar merupakan sebuah proses aktif yang mana proses pemberian makna dibangun dan

dikembangkan berdasarkan pengalaman-pengalaman.

- 4) Belajar dapat dilakukan dalam *setting* nyata, proses ujian juga dapat dilaksanakan dan diintegrasikan dengan tugas-tugas tertentu sehingga tidak memisahkan proses belajar dan penilaiannya. (Sugiyono dan Hariyanto ,2011:106 dalam Muhamad dan Novan, 2014:168).

Perkembangan teori belajar Konstruktivistik dipengaruhi pemikiran-pemikiran para tokohnya salah satunya ialah Jean Piaget. Piaget memandang pengalaman sebagai faktor yang sangat penting dan mendasari proses berpikir anak. Pengalaman berbeda dengan melihat yang hanya melibatkan mata, sedangkan pengamatan melibatkan seluruh indera sehingga akan menyimpan kesan yang lebih lama dan membekas. Menurut piaget pikiran manusia mempunyai struktur yang disebut skema atau skemata (bentuk jamak dari skema) yang dikenal dengan struktur kognitif. Struktur ini membantu seseorang untuk melakukan proses adaptasi dan mengkoordinasi informasi yang baru diketahui dari lingkungannya dengan skema yang

telah dimiliki sehingga terbentuk skema baru. Pengetahuan dalam pandangan teori konstruktivistik tidak dapat ditransfer begitu saja dari guru kepada siswa, tetapi siswa sendiri harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya. Oleh sebab itu, guru penting melibatkan siswa aktif dan untuk mengalami sendiri proses pembelajaran secara nyata dan realistik terhadap objek yang sedang dipelajari. (Sugiyono dan Hariyanto ,2011:106 dalam Muhamad dan Novan, 2014:170).

Teori konstruktivisme salah satu teori belajar yang sangat cocok digunakan sebagai landasan teori dalam penelitian ini. Dikarenakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *CONINCON* siswa dituntut untuk membangun pengetahuannya sendiri dari materi prasarat yang sudah mereka pelajari sebelumnya.

b. Teori Konektivitas (Bruner)

Berdasarkan hasil eksperimen dan observasi yang dilakukan oleh Bruner dan Kenney, pada tahun 1963 kedua tersebut mengemukakan empat prinsip tentang cara belajar mengajar matematika antara lain: teorema konstruksi, teorema notasi,

teorema kekontrasan dan variasi, dan teorema konektivitas(Saminanto 2018: 53-54). Adapun teorema yang sejalan dengan penelitian ini dengan menggunakan model pembelajaran *CONINCON* ialah teorema konstruksi dan konektivitas. Menurut Bruner belajar merupakan proses yang bersifat aktif, artinya cara terbaik bagi seseorang untuk memulai belajar konsep dan prinsip-prinsip tertentu adalah dengan mengkonstruksi sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari, yaitu dengan cara siswa berinteraksi secara langsung dengan lingkungannya untuk melakukan eksplorasi, manipulasi, membuat pertanyaan, dan melakukan eksperimen terhadap objek yang dipelajari. (Sugihartono,2007: 111 dalam Muhamad dan Novan, 2014:173). Dengan demikian tujuan pokok pendidikan menurut bruner adalah guru memerankan diri sebagai pemandu bagi siswanya sehingga para siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri secara aktif bukan karena proses hafalan (Sugiyono dan Hariyanto 2011:89 dalam Muhamad dan Novan, 2014:174).

Dalam teorema konektivitas disebutkan bahwa setiap konsep, setiap prinsip dan setiap

ketrampilan dalam matematika sangat berhubungan dengan konsep, prinsip dan ketrampilan lainnya. (Saminanto 2018:54). Teorema konstruksi dan teorema konektivitas merupakan landasan teori dalam penelitian ini dengan menggunakan proses pembelajaran *CONINCON*. Siswa akan diarahkan untuk membangun pengetahuannya sendiri lalu mengaitkan antara materi yang sedang dipelajari dengan materi lain, bidang selain matematika dan kehidupan sehari-hari.

c. Teori Bermakna (David Paul Ausabel)

Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar 1988:137 dalam Trianto 2007:25). Faktor yang paling penting yang mempengaruhi belajar ialah apa yang telah diketahui siswa. Berdasarkan teori Ausubel, dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal yang sudah dimiliki (Trianto 2007:25).

Teori bermakna sejalan dengan penelitian ini karena dengan pembelajaran *CONINCON* siswa

akan dituntut untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan konsep-konsep awal yang sudah dimiliki. Siswa akan terbiasa dengan proses pembelajaran *CONINCON* sehingga mereka mampu mengerjakan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan bidang lain.

4. Tinjauan Materi

Adapun materi yang digunakan pada penelitian di kelas X IPA ini adalah materi sistem persamaan linier tiga variabel

a. Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator

1) Standar Kompetensi

KI 3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi Dasar dan Indikator

3.3 Menyusun sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual

3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual.

3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi.

3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi.

3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi).

- 3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi.
- 4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.
 - 4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.
 - 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.
 - 4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).
 - 4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.

c. Karakteristik Materi

Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV) merupakan salah satu materi pelajaran di jenjang SMA yang harus dikuasai sebab banyak permasalahan yang terjadi dalam mata pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari. Untuk mengerjakan permasalahan pada Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV) diperlukan pemahaman terhadap konsep yang sudah dipelajari sebelumnya atau materi prasarat yaitu mengenai materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). Akan tetapi masih sering dijumpai siswa yang kesulitan menggunakan materi prasarat untuk membentuk pengetahuan barunya. Hal ini menyebabkan siswa belum memahami cara menemukan model matematika dan himpunan penyelesaian SPLTV dari konsep SPLDV. Materi pelajaran SPLTV salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa, karena materi ini sangat berkaitan dengan operasi hitung aljabar. Materi-materi yang termuat dalam pembahasan sistem persamaan linier tiga variabel ada 5 sub materi antara lain: Konsep SPLTV, Himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode substitusi,

Himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode eliminasi, Himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode gabungan, dan Himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan.

d. Materi Pokok

Sistem persamaan linier adalah sebuah himpunan berhingga dari persamaan-persamaan linier dalam peubah x_1, x_2, \dots, x_n (Howard, 2:1987). Sistem persamaan linier tiga variabel adalah sistem persamaan yang memiliki tiga variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu. Bentuk umum sistem persamaan linier tiga variabel adalah

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3 \neq 0$$

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3$ disebut koefisien

x, y dan z disebut variabel

d_1, d_2, d_3 disebut konstanta

Menentukan penyelesaian SPLTV dapat dilakukan dengan menggunakan metode substitusi, metode

eliminasi, metode gabungan dan metode determinan.

1. Contoh penyelesaian soal SPLTV dengan menggunakan metode substitusi

Andi, Dani dan Ahmad ialah Atlet pelari jarak menengah yang sedang mengikuti perlombaan O2SN mewakili sekolahnya di stadion Bung Karno Jakarta. Andi berlari 2 menit lebih cepat dari Dani. Ahmad berlari 3 menit lebih cepat dari Andi tetapi kurang cepat dari Dani. Rata-rata waktu mereka yang diperlukan untuk sampai ke garis finish ialah 25 menit.(Olahraga kelas 10 materi Atletik)

- a. Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan carilah himpunan penyelesaiannya dengan menggunakan metode substitusi?
- b. Berapakah waktu masing-masing dari mereka(Andi, Dani, dan Ahmad) yang dibutuhkan untuk sampai ke garis finish, Siapakah Atlet yang memiliki waktu tempot tercepat?

Penyelesaian:

- a. Dimisalkan

waktu tempuh Andi = x

waktu tempuh Dani = y

waktu tempuh Ahmad = z

Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

$$x = 2y \dots\dots\dots(1)$$

$$z = 3x - y \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{x+y+z}{3} = 25 \dots\dots\dots(3)$$

Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2) dan (3) sehingga diperoleh:

$$z = 3x - y$$

$$z = 3(2y) - y$$

$$z = 6y - y$$

$$z = 5y \dots\dots\dots(4)$$

$$\frac{x+y+z}{3} = 25$$

$$x + y + z = 75$$

$$2y + y + z = 75$$

$$3y + z = 75 \dots\dots\dots(5)$$

Substitusikan persamaan 4 ke persamaan 5 diperoleh:

$$3y + z = 75$$

$$3y + 5y = 75$$

$$8y = 75$$

$$y = \frac{75}{8}$$

$$y = 9,375 \text{ menit}$$

Substitusikan nilai y ke persamaan (1)
diperoleh:

$$x = 2y$$

$$x = 2(9,375)$$

$$x = 18,75 \text{ menit}$$

Substitusikan nilai x dan y ke persamaan 3
diperoleh:

$$x + y + z = 75$$

$$18,75 + 9,375 + z = 75$$

$$28,125 + z = 75$$

$$z = 75 - 28,125$$

$$z = 46,875 \text{ menit}$$

- b. Jadi, Waktu tempuh Andi, Dani, dan Ahmad berturut-turut ialah 18,75 menit, 9,375 menit dan 46,875 menit. Dari penyelesaian diatas dapat disimpulkan bahwa Atlet yang paling cepat mencapai garis finish ialah Dani dengan waktu tempuh 9,375 menit

2. Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara substitusi adalah:
 - a. Pilihlah salah satu persamaan yang sederhana, kemudian nyatakan x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .
 - b. Substitusikan x atau y atau z yang diperoleh pada langkah a ke dalam dua persamaan yang lainnya sehingga didapat SPLDV.
 - c. Selesaikan SPLDV pada langkah
3. Contoh penyelesaian soal SPLTV dengan menggunakan metode eliminasi
 Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Menunjukkan bahwa setiap bakteri memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 58.500 unit sumber karbon, 41.500 unit sumber fosfat dan 86.500 unit sumber nitrogen. Hitunglah banyak bakteri pada

setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian (Biologi).

Jenis Bakteri	Karbon Unit/hari	Fosfat Unit/hari	Nitrogen Unit/hari
Lactobacillus casei,	2	4	3
Lactobacillus lactis	3	1	5
Saccharomyces cerevisiae	6	2	8

Penyelesaian:

Pemisalan

x = Lactobacillus casei,

y = Lactobacillus lactis

z = Saccharomyces cerevisiae

Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

$$2x + 3y + 6z = 58.500 \dots\dots\dots(1)$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 \dots\dots\dots(2)$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 \dots\dots\dots(3)$$

Eliminasikan y dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500$$

$$1x + 3y + 4z = 41.500$$

$$x + 2z = 17.000 \dots\dots\dots(4)$$

Eliminasikan y dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$x + 3y + 4z = 41.500 | \times 5 |$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 | \times 3 |$$

$$5x + 15y + 20z = 207.500$$

$$9x + 15y + 24z = 259.500$$

$$-4x - 4z = -52.000$$

$$4x + 4z = 52.000 \dots\dots\dots (5)$$

Eliminasikan x dari persamaan (4) dan (5) diperoleh:

$$x + 2z = 17.000 | \times 4 |$$

$$4x + 4z = 52.000 | \times 1 |$$

$$4x + 8z = 68.000$$

$$4x + 4z = 52.000$$

$$4z = 16.000$$

$$z = 4.000$$

Eliminasikan x dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500 | \times 1 |$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 | \times 2 |$$

$$2x + 3y + 6z = 58.500$$

$$2x + 6y + 8z = 83.000$$

$$-3y - 2z = -24500$$

$$3y + 2z = 24500 \dots\dots\dots (6)$$

Eliminasikan x dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$x + 3y + 4z = 41.500 \quad |\times 3|$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 \quad |\times 1|$$

$$3x + 9y + 12z = 124.500$$

$$\underline{3x + 5y + 8z = 86.500} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$4y + 4z = 38.000 \dots\dots\dots(7)$$

Eliminasikan z dari persamaan (6) dan (7) diperoleh:

$$3y + 2z = 24.500 \quad |\times 2|$$

$$4y + 4z = 38.000 \quad |\times 1|$$

$$6y + 4z = 49.000$$

$$\underline{4y + 4z = 38.000} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$2y = 11.000$$

$$y = 5.500$$

Eliminasikan z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500 \quad |\times 4|$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 \quad |\times 6|$$

$$8x + 12y + 24z = 234.000$$

$$\underline{6x + 18y + 24z = 249.000} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$2x - 6y = -15.000 \dots\dots\dots(8)$$

Eliminasikan z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$\begin{array}{rcl}
 x + 3y + 4z & = & 41.500 | \times 2 | \\
 3x + 5y + 8z & = & 86.500 | \times 1 | \\
 2x + 6y + 8z & = & 83.000 \\
 \underline{3x + 5y + 8z} & = & \underline{86.500} \quad \text{---} \\
 -x + y & = & -3.500
 \end{array}$$

$$x - y = 3.500 \dots\dots\dots(9)$$

Eliminasikan persamaan (8) dan (9) diperoleh:

$$\begin{array}{rcl}
 2x - 6y & = & -15.000 | \times 1 | \\
 x - y & = & 3.500 \quad | \times 6 | \\
 2x - 6y & = & -15.000 \\
 \underline{6x - 6y} & = & \underline{21.000} \quad \text{---} \\
 -4x & = & -36.000
 \end{array}$$

$$x = 9000$$

Jadi banyak bakteri jenis *Lactobacillus casei* ialah 9.000, bakteri jenis *Lactobacillus lactis* ialah 5.500 dan bakteri jenis *Saccharomyses cereviciae* ialah 4.000

4. Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi adalah:

- a. Eliminasi salah satu peubah x atau y atau z sehingga diperoleh SPLDV.
- b. Selesaikan SPLDV yang di dapat pada langkah a.

5. Contoh penyelesaian soal SPLTV dengan menggunakan metode gabungan

Ani, Nia, dan Ina pergi bersama-sama ke toko buah. Ani membeli 2 kg apel, 2 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000. Nia membeli 3 kg apel, 1 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000. Ina membeli 1 kg apel, 3 kg anggur, dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000. Harga 1 kg apel, 1 kg anggur dan 4 kg jeruk seluruhnya adalah

Misalkan

Harga apel = x

Harga anggur = y

Harga jeruk = z

Model matematika SPLTV dari permasalahan di atas

$$2x + 2y + z = 67.000 \dots \dots \dots (1)$$

$$3x + y + z = 61.000 \dots \dots \dots (2)$$

$$x + 3y + 2z = 80.000 \dots \dots \dots (3)$$

Eliminasi z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 2y + z = 67.000$$

$$3x + y + z = 61.000$$

$$\hline -x + y = 6.000 \dots \dots \dots (4)$$

Eliminasi z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$3x + y + z = 61.000 | \times 2 |$$

$$x + 3y + 2z = 80.000 \quad | \times 1 |$$

$$6x + 2y + 2z = 122.000$$

$$x + 3y + 2z = 80.000$$

$$5x - y = 42.000 \dots\dots\dots (5)$$

Eliminasi persamaan (4) dan (5) diperoleh:

$$-x + y = 6.000$$

$$5x - y = 42.000$$

$$4x = 48.000$$

$$x = 12.000$$

Substitusikan nilai x ke persamaan (4) diperoleh:

$$-x + y = 6.000$$

$$-12.000 + y = 6.000$$

$$y = 18.000$$

Substitusikan nilai x dan y ke persamaan (2) diperoleh

$$3x + y + z = 61.000$$

$$3(12.000) + 18.000 + z = 61.000$$

$$36.000 + 18.000 + z = 61.000$$

$$54.000 + z = 61.000$$

$$z = 61.000 - 54.000$$

$$z = 7.000$$

Jadi, Harga apel, anggur dan jeruk berturut-turut adalah Rp12.000, Rp 18.000, dan Rp 7.000.

Sehingga harga 1 kg apel , 2 kg anggur, dan 3 kg jeruk adalah :

$$x + 2y + 3z = 12.000 + 2(18.000) + 3(7.000)$$

$$= 12.000 + 36.000 + 21.000$$

$$= 69.000$$

6. Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan cara gabungan adalah:
 - a. Eliminasi sebuah variabel dari dua persamaan
 - b. Selesaikan hasil yang diperoleh, yaitu sistem persamaan linier dua variabel dengan metode substitusi – eliminasi atau eliminasi-substitusi
 - c. Substitusikan variabel-variabel yang diperoleh pada langkah 2 ke persamaan awal untuk memperoleh nilai variabel lainnya.
7. Contoh penyelesaian soal SPLTV dengan menggunakan metode determinan
 Diberikan sebuah segitiga sembarang. Apabila sudut terbesar dari segitiga itu 9° lebih besar dari tiga kali sudut terkecil dan sudut ukuran tengah 11° lebih besar dari sudut terkecil, carilah besar masing-masing sudut dalam segitiga itu. (Petunjuk: sudut terbesar =

α , sudut ukuran tengah =

β , dan sudut terkecil = γ

Pemisalan

α = sudut terbesar

β = sudut ukuran tengah

γ = sudut terkecil

Merancang ke dalam model SPLTV

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$\alpha - 3\gamma = 9^\circ$$

$$\beta - \gamma = 11^\circ$$

Mula-mula kita menghitung D, D_x, D_y dan D_z

$$D = \left| \begin{array}{ccc|cc} 1 & 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \end{array} \right|$$

$$D = 0 + 0 + 1 - 0 - (-3) - (-1) = 5$$

$$D_\alpha = \left| \begin{array}{ccc|cc} 180 & 1 & 1 & 180 & 1 \\ 9 & 0 & -3 & 9 & 0 \\ 11 & 1 & -1 & 11 & 1 \end{array} \right|$$

$$\begin{aligned} D_\alpha &= 0 - 33 + 9 - 0 - (-540) - (-9) \\ &= 525 \end{aligned}$$

$$D_\beta = \left| \begin{array}{ccc|cc} 1 & 180 & 1 & 1 & 180 \\ 1 & 9 & -3 & 1 & 9 \\ 0 & 11 & -1 & 0 & 11 \end{array} \right|$$

$$\begin{aligned} D_\beta &= -9 + 0 + 11 - 0 + 33 + 180 \\ &= 215 \end{aligned}$$

$$D_Y = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 180 \\ 1 & 0 & 9 \\ 0 & 1 & 11 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$D_Y = 0 + 0 + 180 - 0 - 9 - 11$$

nilai x,y dan z diperoleh dari

$$\alpha = \frac{D_\alpha}{D} = \frac{525}{5} = 105^\circ$$

$$\beta = \frac{D_\beta}{D} = \frac{215}{5} = 43^\circ$$

$$\gamma = \frac{D_Y}{D} = \frac{160}{5} = 32^\circ$$

8. Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan adalah:

- 1) Di luar tanda garis determinan dituliskan koefisien-koefisien kolom ketiga di sebelah kiri dan koefisien-koefisien kolom pertama di sebelah kanan.
- 2) Koefisien-koefisien pada garis-garis yang sejajar dengan diagonal utama dikalikan dan diberi tanda positif.
- 3) Koefisien-koefisien pada garis-garis yang sejajar dengan diagonal pembantu

dikalikan dan diberi tanda negatif (Sukino,2013:259-272).

B. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran matematika yang dilakukan di SMA Negeri 15 Semarang masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Siswa masih terbiasa dengan penjelasan guru secara langsung tanpa melakukan aktivitas-aktivitas yang tertera dalam kurikulum 2013 yaitu 5M dan 4C. Setelah melakukan wawancara dengan Bapak Hartomo Adhi Nugroho, S.Pd sebagai guru matematika kelas X IPA diketahui bahwa siswa belum bisa mengaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan materi lain, mengaitkan sistem persamaan linier tiga variabel dengan bidang selain matematika, dan mengaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan kehidupan sehari-hari. Siswa masih terbiasa dengan soal-soal yang berbasis pada konsep saja tanpa mengetahui manfaatnya untuk bidang lain selain matematika dan kehidupan sehari-hari. Padahal jika siswa mengetahui hubungan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan materi lain bisa menjadikan siswa lebih semangat dalam mempelajari matematika dan bisa menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi tersebut. Dapat disimpulkan

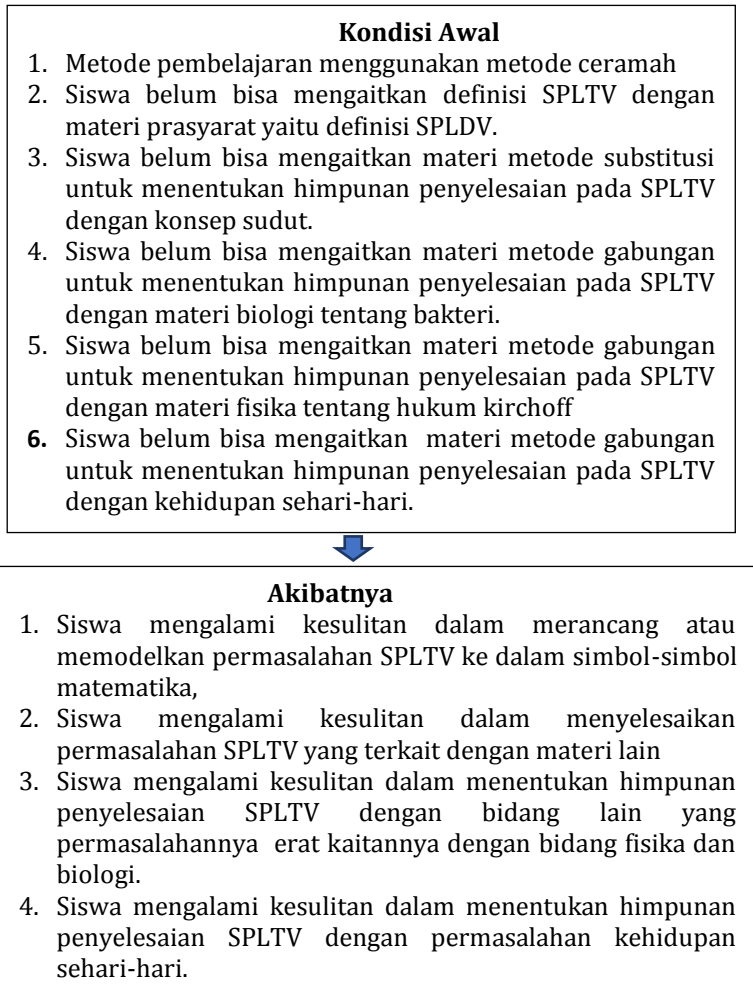
bahwasanya dari hasil wawancara tersebut. Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 masih rendah.

Untuk lebih menguatkan kemampuan koneksi matematis siswa, salah satu yang bisa diterapkan adalah model pembelajaran *CONINCON*. Jika dalam pembelajaran sebelumnya siswa tidak diajak untuk berpartisipasi langsung atau hanya mendapatkan materi pelajaran dari penjelasan guru. Dengan pembelajaran *CONINCON* siswa akan berperan aktif dalam proses pembelajaran, karena siswa akan diarahkan untuk bisa mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya sendiri dari materi prasyarat, siswa juga akan mencari hubungan antara konsep-konsep yang ada dalam materi, siswa aktif menkoneksi konsep materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan materi lain dalam lingkup matematika. Pada saat fase Integratif siswa akan mengkoneksikan konsep materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan bidang lain selain matematika, Melalui Fase Kontekstual siswa akan mengaitkan konsep materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan materi kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan menggunakan model *CONINCON* akan meningkatkan kemampuan koneksi matematika peserta didik melalui

tahap-tahap atau langkah-langkah yang ada dalam model pembelajaran *CONINCON*.

Bagan atau skema penelitian:

Gambar 2.1
Skema Kerangka Berpikir



Kemampuan Koneksi Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15

**Model Pembelajaran
CONINCON:**

1. Membawa peserta didik mengaitkan konsep-konsep yang ada dalam materi
2. Mengaitkan konsep materi dengan materi lain dalam lingkup matematika
3. Mengaitkan konsep materi dengan materi bidang lain
4. Mengaitkan konsep materi dengan materi kehidupan sehari-hari
5. Memberikan wawasan dan pengalaman belajar kepada siswa, karena siswa banyak berperan aktif dalam pembelajaran

Teori Belajar:

1. Teori Konektivisme (proses belajar melalui pengalaman sehari-hari dari lapangan)
2. Teori Konektivitas (adanya hubungan antara konsep dalam matematika dengan bidang lain)
3. Teori Bermakna (mengasosiasikan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan lama)



Akibatnya:

1. Pembelajaran *CONINCON* membuat siswa terbiasa mengkoneksikan materi yang sedang dipelajari.
2. Siswa mampu mengaitkan antar konsep dalam satu materi
3. Siswa mampu mengaitkan antar konsep SPLTV dengan materi lain dalam matematika
4. Siswa mampu mengaitkan materi SPLTV dengan bidang selain mata pelajaran matematika
5. Siswa mampu mengaitkan materi SPLTV dengan kehidupan sehari-hari
6. Siswa mengetahui pentingnya materi prasyarat serta konsep dalam materi yang menunjukkan bahwa matematika tidak berdiri sendiri-sendiri tetapi saling terkait



Kemampuan Koneksi Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Dengan Menerapkan Model Pembelajaran *CONINCON* Meningkat

C. Kajian Pustaka

Pada peneliti ini, peneliti telah melakukan kajian terhadap peneliti yang sudah ada, di antaranya:

1. Artikel *Journal of International Conference on Mathematics and Science Education*, ISSN: 978-602-73597-7-2 oleh Saminanto, Kartono, Waluyo, dan Mulyono dengan judul *“Development of CONINCON learning model for growing mathematical connection ability”*. Hasil dari implementasi model pembelajaran *CONINCON* yang dilakukan di kelas VII E SMP Negeri 16 Semarang melalui 3 tahap secara berturut-turut ialah 83,7, 86,7, dan 84,8 Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai kemampuan koneksi matematika siswa pada materi Bilangan lebih tinggi dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *CONINCON* efektif digunakan di Sekolah Menengah Pertama. Perbedaan dengan penelitian ini adalah tempat penelitian yang digunakan dalam menguji model pembelajaran *CONINCON*. Jika dalam penelitian oleh Saminanto, Kartono, Waluyo, dan Mulyono tempat penelitiannya sekolah menengah pertama sekolah yang digunakan peneliti ialah sekolah menengah atas. Materi yang digunakan oleh peneliti ialah sistem persamaan linier

tiga variabel berbeda dengan penelitian oleh Saminanto, Kartono, Waluyo, dan Mulyono yang mengambil materi Bilangan.

2. Artikel *Journal of Mathematics Education Research*. ISSN:2252-6455 dipublikasikan pada November 2012 oleh L. Azizah, S.Mariani, dan Rochmad, Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran CORE Bernuansa Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis”. Hasil olah data dengan membandingkan nilai rata-rata kelas uji coba dan kelas kontrol menyimpulkan bahwa kelas uji coba mempunyai nilai rata-rata ketuntasan (73) lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata ketuntasan kelas kontrol (59) yang telah diuji banding menggunakan uji t. Ini menunjukkan pembelajaran menggunakan model CORE bernuansa konstruktivistik yang lebih menekankan pada keaktifan siswa dan pembelajaran social terbukti lebih baik dari pembelajaran individual dengan metode ceramah. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti tidak menggunakan metode penelitian RnD melainkan metode kuantitatif sehingga fokus peneliti ialah keefektivan model pembelajaran

CONINCON untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika berbeda dengan penelitian yang dilakukan L. Azizah, S.Mariani, dan Rochmad yang lebih fokus ke pengembangan model oleh pembelajaran CORE. Peneliti tidak menggunakan model pembelajaran CORE bernuansa konstruktivistik, melainkan menggunakan model pembelajaran *CONINCON*. Tempat penelitian yang digunakan peneliti ialah SMA Negeri 15 Semarang berbeda dengan Artikel oleh L. Azizah, S.Mariani, dan Rochmad yang menggunakan SMA Negeri 7 Cirebon sebagai tempat penelitian. Materi yang digunakan oleh peneliti ialah sistem persamaan linier tiga variabel.

3. Artikel Jurnal Didaktik Matematika ISSN: 2355-4185 dipublikasikan pada 2 September 2015 oleh Cut Musriliani, Marwan, dan B.I. Anshari, Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala Banda Aceh dengan judul “ Pengaruh Pembelajaran *Contextual Teaching Learning* (CTL) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Gender”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan siswa sebelum menggunakan pembelajaran matematika CTL (pretest) dengan setelah

menggunakan pembelajaran CTL (Posstest). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa sebelum mendapat perlakuan model pembelajaran CTL (Pretest) ialah 59,5 dan rata-rata kemampuan koneksi matematis setelah mendapatkan perlakuan model pembelajaran CTL(Posstest) ialah 81,47. Berdasarkan uji hipotesis diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $4,042 > 3,99$. Hal ini menunjukkan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran CTL lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa yang diajarkan dengan model konvensional. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti tidak menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching And Learning* (CTL), melainkan menggunakan model pembelajaran *CONINCON*. Materi pada penelitian oleh Cut Musriliani, Marwan, dan B.I. Anshari ialah Bangun ruang berbeda dengan Peneliti yang mengambil materi sistem persamaan linier tiga variabel. Tempat penelitian yang digunakan peneliti ialah sekolah menengah atas kelas X berbeda dengan penelitian oleh Cut Musriliani, Marwan, dan B.I. Anshari yang menggunakan sekolah menengah pertama kelas VIII.

D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada materi sistem persamaan linier tiga variabel siswa kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang.

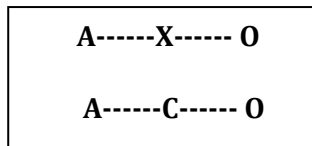
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Desain yang digunakan adalah metode eksperimen model *The Randomized Posttest Only Control*. Pada desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara acak. Kelompok pertama atau kelas eksperimen diberi perlakuan (X) dan kelompok kedua tidak diberi perlakuan X, sebagai kontrol terhadap kelas C (Karunia dan Mokhammad, 2015:126). Paradigma dalam penelitian ini, di ilustrasikan x sebagai berikut:

Gambar 3.1 Desain Penelitian



Keterangan:

X : treatment/perlakuan

O : *posttest* (variabel dependen yang diobservasi)

A : pengambilan sample secara acak (*random*)

C : kontrol terhadap perlakuan

Teknik analisis dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji t yang digunakan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *CONINCON* dalam

meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada materi sistem persamaan linier tiga variabel kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang tahun ajaran 2019/2020.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Semarang yang terletak di Jl. Kedungmundu Raya No. 34.

2. Waktu Penelitian

Berdasarkan kurikulum 2013 yang telah diterapkan, materi sistem persamaan linier tiga variabel untuk kelas X diajarkan pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Adapun agenda pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

a. Persiapan Pelaksanaan

- 1) Observasi penelitian : 22 April 2019
- 2) Diskusi dengan guru Mapel : 22 April 2019
- 3) Menyusun proposal skripsi : 23 April 2019 -
Penelitian
- 4) Studi Pustaka : 23 April 2019 –
31 Agustus 2019
- 5) Seminar Proposal : 15 Mei 2019
- 6) Penyusunan Instrumen penelitian : 25 April
2019

- b. Pelaksanaan penelitian : 15 Juli 2019 – 31 Agustus 2019
- c. Analisis data dan laporan hasil penelitian
 - 1) Analisis data hasil : 1 September 2019
 - 2) Penyusunan Skripsi : 1 September 2019
 - 3) Sidang Munaqosah : 22 Oktober 2019
 - 4) Revisi : 23 Oktober 2019
 - 5) Penggandaan dan pengumpulan hasil :
30 Oktober 2019

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang yang sedang menerima materi sistem persamaan linier tiga variabel pada semester ganjil 2019/2020. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Data yang digunakan dalam uji tahap awal adalah nilai dari hasil tes koneksi matematika peserta didik pada materi sebelumnya yaitu materi nilai mutlak. Analisis data tahap awal yang digunakan untuk mengetahui bahwa kondisi seluruh kelas X IPA berada dalam keadaan normal dan homogen. Data yang digunakan untuk analisis tahap awal ini adalah data nilai kemampuan koneksi matematika pada materi sebelum penelitian (Nilai mutlak). Data tersebut

kemudian diuji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata

Adapun langkah-langkah dalam uji tahap awal adalah:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Chi Kuadrat. Hipotesis yang dilakukan dalam uji normalitas adalah:

H_0 = data pada populasi berdistribusi normal

H_1 = data pada populasi tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas yakni sebagai berikut (Sudjana, 2005:47-48) :

a. Tentukan rentang nilai (R), yaitu data terbesar-data terkecil

b. Tentukan banyak kelas interval (K) dengan rumus:

$$\text{banyak kelas} = 1 + (3,3) \log n$$

c. Tentukan panjang kelas interval (P) dengan rumus

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

d. Membuat tabel distribusi frekuensi

e. Menghitung rata-rata dan simpangan baku

$$\bar{x} = \frac{\sum(f_i x_i)}{n} \text{ dan } s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

- f. Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Dimana s adalah simpangan baku dan \bar{x} adalah rata-rata sampel

- g. Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan tabel
- h. Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva (Sudjana, 2002:293)

$$\chi^2 = \sum_z^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan :

χ^2 = Chi Kuadrat

O_i = Frekuensi Pengamatan

K = Banyaknya kelas interval

E_i = Frekuensi yang diharapkan

- i. Membandingkan harga Chi Kuadrat dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan $dk = k - 3$
- j. Menarik kesimpulan H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Tabel 3.2
Hasil Uji Normalitas tahap awal

No.	Kelas	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Ket
1.	X IPA 1	1,769	7,81	Normal
2.	X IPA 2	4,842	7,81	Normal
3.	X IPA 3	3,565	7,81	Normal
4.	X IPA 4	5,056	7,81	Normal
5.	X IPA 5	4,042	7,81	Normal
6.	X IPA 6	2,208	7,81	Normal
7.	X IPA 7	6,821	7,81	Normal

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa ketujuh kelas berdistribusi normal. Hasil perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5,6,7,8,9, 10, dan 11

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu uji prasyarat analisis data statistik parametrik pada teknik komparasional (membandingkan). Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi data dari populasi yang dianalisis homogen atau tidak. Pengujian homogenitas dapat dilakukan dengan uji Bartlett dari k sampel dengan $k > 2$ (Karunia dan Mokhammad, 2015:248). Adapun langkah-langkah uji Bartlett adalah: (Sudjana,2005:261-263).

a. Menentukan rumus hipotesisnya

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ (semua populasi mempunyai varians sama/ homogen)

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

- b. Hitung varians gabungan dari semua kelompok sampel:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1)s_i^2}{\sum(n_i-1)}$$

- c. Hitung harga satuan Bartlett (B):

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

- d. Hitung nilai chi kuadrat:

$$\chi^2 = (\ln 10)(B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2)$$

- e. Menentukan taraf signifikan yaitu $\alpha = 5\%$.

- f. Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak apabila

$$\chi^2 > \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}, \text{ di mana } \chi^2 > \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

Berikut adalah hasil perhitungan uji homogenitas tahap awa

Tabel 3.3 Hasil Uji Homogenitas Tahap Awal

Kelas	dk = $n_i - 1$	S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2	dk * S_i^2
X IPA 1	35	107,89	2,03	71,15	3776,03
X IPA 2	35	189,64	2,28	79,73	6637,52
X IPA 3	35	205,79	2,31	80,97	7202,50
X IPA 4	35	205,18	2,31	80,92	7181,16
X IPA 5	35	174,94	2,24	78,50	6122,91

Kelas	dk = $n_i - 1$	S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2	dk * S_i^2
X IPA 6	35	116,63	2,07	72,34	4082,06
X IPA 7	35	218,33	2,34	81,87	7641,45
Jumlah	245	1218,39	15,59	545,48	42643,61

Varian gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1)s_i^2}{\sum(n_i-1)}$$

$$s^2 = \frac{42643,61}{245}$$

$$s^2 = 174,06$$

Harga satuan

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

$$B = (\log 174,06) \times 245$$

$$B = 548,969$$

Uji Bartlett dengan Chi Kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = (\ln 10)(B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2)$$

$$\chi^2 = (\ln 10)\{548,969 - 545,484\}$$

$$\chi^2 = 8,024$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 7-1 = 6$ diperoleh

χ^2 tabel = 12,592 . Karena χ^2 hitung < χ^2 tabel maka ketujuh kelas ini memiliki varians yang homogen (sama). Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

3. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata pada penelitian ini merupakan *analysis of variance* (anova) satu jalur yang tergolong analisis komparatif lebih dari dua rata-rata. Tujuan dari uji anova adalah untuk membandingkan lebih dari dua rata-rata. Uji kesamaan rata-rata pada tahap ini digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi artinya data sampel dianggap dapat mewakili populasi (Riduwan,2014:166). Hipotesis yang digunakan dalam uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$ artinya semua sampel mempunyai rata-rata yang identik.

H_1 = salah satu μ tidak sama.

Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata tahap awal menggunakan rumus anova satu arah sebagai berikut (Ridwan,2008:167):

- 1) Menghitung jumlah kuadrat total (JK_{tot}) dengan rumus:

$$JK_{tot} = \sum x_{tot}^2 - \frac{(\sum x_{tot})^2}{N}$$

- 2) Menentukan jumlah kuadrat antara (JK_{ant}) menggunakan rumus:

$$JK_{\text{ant}} = \left[\sum \frac{(\sum x_m)^2}{n_m} \right] - \frac{(\sum x_{\text{tot}})^2}{N}$$

- 3) Mencari JK dalam kelompok (JK_{dal}) dengan rumus:

$$JK_{\text{dal}} = JK_{\text{tot}} - JK_{\text{ant}}$$

- 4) Mencari rata-rata (mean) kuadrat antar kelompok (MK_{ant}) dengan rumus sebagai berikut:

$$MK_{\text{ant}} = \frac{JK_{\text{ant}}}{m - 1}$$

- 5) Mencari rata-rata (mean) kuadrat dalam kelompok (MK_{dal}) dengan rumus:

$$MK_{\text{dal}} = \frac{JK_{\text{dal}}}{N - m}$$

- 6) Mencari F_{hitung} dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{MK_{\text{ant}}}{MK_{\text{dal}}}$$

- 7) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dk pembilang $m - 1$ dan dk penyebut $(N - m)$.

Apabila $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikansi 5%, maka H_0 diterima, Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil uji kesamaan rata-rata sebagai berikut:

Tabel 3.4 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata

Sumber Varians	Jumlah Kuadrat	Dk	Mean kuadrat(MK)
Antar Kelompok (a)	2838,02	6	473,004
Dalam Kelompok(b)	306049	245	1249,18
Total	308887	251	1722,184

Berdasarkan tabel 3.4 diperoleh $F_{hitung} = 0,378$ dan $F_{tabel} = 2,1357$ dengan 5% dk pembilang = $7-1 = 6$ dan dk penyebut = $254 - 7 = 245$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dapat disimpulkan bahwa ketujuh kelas memiliki rata-rata yang identik. Dapat dikatakan bahwa kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5, X IPA 6, dan X IPA 7 berada pada kondisi awal yang sama. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Setelah dilakukan pengujian di atas, kemudian dipilih dua kelas secara *cluster random sampling* sehingga terpilih kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 6 sebagai kelas kontrol. Proses pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan berbeda tetapi dengan materi yang sama, yaitu materi sistem persamaan linier tiga variabel. Kelas

eksperimen (X IPA 2) diberikan perlakuan model *CONINCON*, sedangkan kelas kontrol (X IPA 6) menggunakan model pembelajaran konvensional. Dalam proses pembelajaran pada kedua kelas ini membutuhkan alokasi 7 pertemuan (7 x 90 menit) tiap kelas. Pada pertemuan pertama untuk pelaksanaan tes awal pertemuan kedua sampai keenam untuk tatap muka pembelajaran, pada pertemuan terakhir untuk mengerjakan soal *posttest* kemampuan koneksi matematika.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (X)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *CONINCON*.

2. Variabel terikat (Y)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematika peserta didik pada materi sistem persamaan linier tiga variabel.

E. Metode Pengumpulan data

1. Metode Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengumpulkan data tentang permasalahan yang

dihadapi guru dalam pembelajaran di kelas. Dari hasil wawancara peneliti dengan Bapak Hartomo Adhi Nugroho S.Pd. selaku guru matematika kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang didapatkan bahwa permasalahan yang ada di kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang ialah tentang rendahnya koneksi matematika siswa dalam materi sistem persamaan linier tiga variabel sehingga peneliti mengambil permasalahan tersebut sebagai dasar pembuatan latar belakang pada penelitian ini.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dalam penelitian ini antara lain hasil tes koneksi matematika sebelum mendapatkan model pembelajaran *CONINCON* dengan memberikan soal tes kemampuan koneksi matematika pada materi sebelumnya yaitu materi nilai mutlak dan daftar nama peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang.

3. Metode Tes

Metode tes ini digunakan untuk mendapatkan data tentang kemampuan koneksi matematika peserta didik setelah diberi perlakuan model pembelajaran *CONINCON*. Metode tes ini diterapkan pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Metode ini

diadakan untuk memperoleh data hasil belajar aspek kognitif tentang kemampuan koneksi matematis pada materi sistem persamaan linier tiga variabel.

F. Metode Analisis Data

1. Analisis Instrumen Tes

Sebelum instrumen diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai alat ukur kemampuan kognitif siswa, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen kepada kelas XI. Uji coba dilakukan guna mengetahui apakah butir soal tersebut sudah memenuhi kualitas soal baik atau masih perlu perbaikan. Uji coba dilakukan untuk memperoleh instrumen penelitian yang baik.

a. Validitas

Validitas digunakan untuk menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Untuk menghitung validitas menggunakan rumus korelasi, rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan sebutan rumus Korelasi product moment , dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi tiap item
 N = banyaknya subyek uji coba
 $\sum X$ = jumlah skor item
 $\sum Y$ = jumlah skor total
 $\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item
 $\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total
 $\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria validnya suatu soal ditentukan dari banyaknya validitas masing-masing soal. Apabila jumlah $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dikatakan “valid”, jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka “tidak valid” dengan taraf signifikan 5% (Anas,1995:181).

Instrumen soal tes yang di uji cobakan berupa soal uraian yang terdiri dari 7 soal. Soal ini diujicobakan di kelas XI IPA 3 yang berjumlah 36 siswa. Adapun hasil perhitungan untuk menentukan validitas instrumen uji coba disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.5
Hasil Uji Validitas *Posttest* Tahap 1

No.	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket.
1.	0,714	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2.	- 0,100	0,3388	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid

No.	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket.
3.	0,188	0,3388	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
4.	0,803	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5.	0,846	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6.	0,778	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
7.	0,456	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan Tabel 3.5 analisis validitas butir soal diperoleh $r_{tabel} = 0,3388$ pada taraf signifikan 5% dan $df = N - 2$. Hasil analisis dari soal uji coba menunjukkan butir soal nomor 1,4,5,6,7 valid karena $r_{xy} > r_{tabel}$ sedangkan butir soal nomor 2 dan 3 tidak valid karena $r_{xy} < r_{tabel}$. Kemudian 2 butir soal yang tidak valid dihapus dan dianalisis kembali untuk mendapatkan hasil validitas yang lebih memuaskan maka bisa dilakukan analisis kembali sampai 2 atau 3 kali (Duwi,2010). Analisis validitas tahap 2 bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6
Hasil Uji Validitas *Posttest* Tahap 2

No.	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket.
1	0,653	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,848	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,862	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,750	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
7	0,543	0,3388	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan tabel 3.3 diperoleh hasil analisis validitas tahap kedua bahwa seluruh butir soal valid karena $r_{xy} > r_{tabel}$. Perhitungan uji validitas tahap 1 dan tahap 2 lebih jelasnya dapat dilihat di lampiran 22, 23 dan 24.

b. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah tes hasil belajar bentuk uraian yang disusun oleh staf pengajar telah memiliki daya keajegan yang tinggi ataukah belum (Anas, 1995:207)

Langkah-langkah uji reliabilitas adalah sebagai berikut (Anas, 1995:208):

- 1) Membuat tabel nilai untuk uji coba reliabilitas atau menggunakan tabel dari uji validitas.
- 2) Menghitung varians tiap-tiap butir soal dengan menggunakan rumus:
- 3) Menghitung varians total dari seluruh butir soal dengan menggunakan rumus:
- 4) Selanjutnya menghitung nilai reliabel dengan menggunakan rumus alpha yaitu

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = Bilangan konstan

$\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

S_t^2 = Varian total.

- 5) Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes (r_{11}) pada umumnya digunakan aturan sebagai berikut (Anas 1995:209):

Apabila r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*)

Apabila r_{11} lebih kecil daripada 0,70 berarti bahwa tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*un-reliable*)

Berdasarkan hasil analisis uji coba diperoleh rincian perhitungan sebagai berikut:

Jumlah varian total (S_t^2)

$$S_t^2 = 837,9524$$

Jumlah varians skor tiap butir soal

$$\begin{aligned}
\Sigma S_i^2 &= S_1^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 \\
&= 3,894 + 111,364 + 115,886 + 38,20 + 78,028 \\
&= 347,376
\end{aligned}$$

Tingkat realibilitas:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{347,376}{837,9524} \right) = 0,732$$

Berdasarkan hasil perhitungan soal post-test diperoleh $r_{11} = 0,732$ dan $r_{11} \geq 0,70$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa setiap butir soal mampu diujikan kapan pun dengan hasil tetap atau relatif tetap pada responden yang sama atau bisa dikatakan bahwa butir soal yang sudah valid bersifat reliabel. Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 25 dan 26.

c. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Langkah-langkah yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran adalah: (Karunia dan Mokhammad 2015:223-224).

- 1) Membuat tabel nilai uji coba instrumen soal *post-test*
- 2) Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}}$$

- 3) Menghitung indeks kesukaran dengan rumus:

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan

IK = indeks kesukaran butir soal

\bar{x} = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI =Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

- 4) Membandingkan indeks kesukaran dengan kriteria Indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil tingkat kesukaran sebagai berikut:

Tabel 3.8
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen
Posttest

No.	Skor Tingkat Kesukaran	Ket
1.	0,740196	Mudah
4.	0,648039	Sedang
5.	0,648897	Sedang
6.	0,468858	Sedang
7.	0,341176	Sedang

Berdasarkan tabel 3.7 diperoleh data bahwa tingkat kesukaran 1 dari 5 butir soal *posttest* yaitu soal nomor 1 termasuk dalam kriteria mudah karena nilai tingkat kesukaran butir soal tersebut berada pada interval $0,70 < IK \leq 1,00$. Tingkat kesukaran 4 dari 5 butir soal *post-test* yaitu nomor 4,5,6 dan 7 termasuk dalam kriteria sedang karena nilai tingkat kesukaran butir soal tersebut berada pada interval $0,30 < IK \leq 0,70$. Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 27 dan 28.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda dari satu butir menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut

membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan tepat dan siswa yang tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat (siswa yang menjawab kurang tepat/tidak tepat). Dengan kata lain, daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang dengan siswa yang berkemampuan rendah. Berikut langkah-langkah untuk menguji daya pembeda sebagai berikut: (Karunia dan Mokhammad 2015:217-218).

- 1) Membuat tabel nilai uji coba untuk menghitung daya pembeda butir soal
- 2) Menghitung jumlah skor total tiap siswa
- 3) Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil
- 4) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah
- 5) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok
- 6) Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal

\bar{x}_A =rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\bar{x}_B =rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI=Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

7) Membandingkan daya pembeda dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.9
Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen
Posttest

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil daya pembeda instrumen *posttest* setiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.10
Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen
Posttest

No.	Daya Pembeda	Kriteria	Kesimpulan
1.	0,481	Baik	Diterima
4.	0,656	Baik	Diterima
5.	0,736	Sangat Baik	Diterima
6.	0,712	Sangat Baik	Diterima
7.	0,650	Baik	Diterima

Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 29 dan 30. Adapun rincian hasil analisis tes uji coba disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3.11
Hasil Analisis Instrumen *Posttest* Koneksi
Matematika

Butir Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Ket.
1.	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
4.	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
5.	Valid	Sedang	Sangat baik	Dipakai
6.	Valid	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
7.	Valid	Sedang	Baik	Dipakai

Setelah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda terdapat 5 soal yang memenuhi kriteria dan dapat digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematika peserta didik. Kemudian dari ke 5 soal

tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengetahui keefektivan pembelajaran di kelas eksperimen setelah diberikan model pembelajaran *CONINCON*.

2. Analisis Tahap Akhir

Setelah kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi perlakuan yang berbeda, maka selanjutnya dilaksanakan tes akhir atau *posstest*. Hasil *posstest* digunakan sebagai dasar perhitungan analisis data akhir dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *posstest* kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu uji prasyarat analisis data statistik parametrik pada teknik komparasional (membandingkan). Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi data dari sampel yang dianalisis homogen atau tidak. Pengujian homogenitas dapat

dilakukan dengan uji F. Adapun langkah-langkah uji F adalah: (Karunia dan Mokhammad 2015:248-249).

1) Merumuskan Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

2) Menentukan Nilai Uji Statistik

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

3) Menentukan Nilai Kritis

$$F_{tabel} = F_{(\alpha)(dk_1, dk_2)}$$

Keterangan :

dk_1 : derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar $dk_1 = n_1 - 1$

dk_2 : derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar $dk_2 = n_2 - 1$

4) Menentukan Kriteria Pengujian Hipotesis

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima.

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk menguji efektivitas model pembelajaran *CONINCON* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-

langkah uji perbedaan dua rata-rata (Karunia dan Mokhammad,2015:282-284) adalah:

1) Menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen tidak lebih dari rata-rata kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol)

2) Menentukan statistik yang digunakan yaitu uji-t pihak kanan.

3) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\text{gabungan}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$S_{\text{gabungan}} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata data kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s_1^2 = varians data kelas eksperimen

s_2^2 = varians data kelas kontrol

4) Menentukan taraf signifikan yaitu $\alpha = 5\%$.

5) Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak apabila

$t_{hitung} > t_{tabel}$, dimana t_{tabel} diperoleh dari

$t_{(\alpha, dk)}$

keterangan:

α = taraf signifikan

dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

d. Deskripsi Data Indikator Kemampuan Koneksi Matematika

Tes kemampuan koneksi matematika siswa dilaksanakan di akhir pembelajaran. Hasil tes dianalisis untuk melihat kemampuan koneksi matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diperoleh hasil tes selanjutnya dianalisis berdasarkan pedoman penskoran kemampuan koneksi matematika yang telah dirancang. Selanjutnya skor seluruh siswa pada tiap indikator dijumlahkan dan dicari persentasenya. Rumus yang digunakan adalah (Riduwan, 2008:88)

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase skor per indikator

X = Jumlah total skor per indikator

Y = Total skor maksimum tiap indikator

Kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel kategori hasil presentase sebagai berikut

Tabel 3.12 Kategori Hasil Persentase

No.	Tingkat Presentase	Kategori
1	85-100	Sangat baik
2	75-84	Baik
3	65-74	Cukup
4	50-64	Kurang
5	<50	Sangat kurang

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Kota Semarang yang terletak di Jl. Kedung Mundu Raya No. 34, Sambiroto, Kec. Tembalang Kota Semarang, Jawa Tengah 50276. Proses penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Juli 2019 – 31 Agustus 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020 yang terdiri dari 7 kelas, yaitu kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5, X IPA 6, dan X IPA 7. Teknik pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, pada penelitian ini terpilih kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 6 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran *CONINCON* dan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Materi pembelajaran yang diajarkan adalah materi sistem persamaan linier tiga variabel.

Penelitian ini menggunakan desain *Posttest Only Control* dengan menggunakan dua kelompok yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan

koneksi matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan.

Sebagaimana dijabarkan pada bab sebelumnya bahwa dalam proses pengumpulan data menggunakan metode wawancara, metode tes dan metode dokumentasi. Metode wawancara digunakan untuk menemukan permasalahan dalam latar belakang. Metode tes digunakan untuk memperoleh data *posttest* kemampuan koneksi matematika materi sistem persamaan linier tiga variabel setelah diberi perlakuan. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh nama peserta didik kelas X IPA untuk kemudian dipilih sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selain nama-nama peserta didik, metode dokumentasi juga digunakan untuk memperoleh gambar dalam proses pembelajaran.

Sebelum penelitian ini dilaksanakan terlebih dahulu peneliti membuat instrumen penelitian yang meliputi: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), instrumen soal uji coba *posttest* kemampuan koneksi matematika, kisi-kisi, kunci jawaban dan pedoman penskoran soal *posttest*. Selanjutnya instrumen tersebut dibimbingkan kepada dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II. Setelah

mendapat persetujuan instrumen dapat diujicobakan di kelas uji coba.

Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran *CONINCON*, sedangkan kelas X IPA 6 sebagai kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Dalam proses pembelajaran pada kedua kelas ini membutuhkan alokasi waktu 7 kali pertemuan (7×90 menit) tiap kelas. Pada pertemuan pertama untuk melaksanakan tes awal, pertemuan kedua sampai keenam untuk tatap muka pembelajaran, pada pertemuan ketujuh untuk melaksanakan *posttest*. Sebelum soal *posttest* kemampuan koneksi matematika diberikan kepada kelas X IPA terlebih dahulu soal tersebut diujicobakan kepada kelas XI IPA 3 sebanyak 34 peserta didik. Setelah memperoleh data skor *posttest* kemampuan koneksi matematika, kemudian data skor tersebut diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Pengujian di atas menghasilkan soal *posttest* kemampuan koneksi matematika yang layak digunakan dalam penelitian. Selanjutnya soal *posttest* diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data

akhir sebagai skor kemampuan koneksi matematika. Selanjutnya data tersebut diuji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Pada akhirnya diperoleh kesimpulan apakah ada perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *CONINCON* dan kelas X IPA 6 sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sistem persamaan linier tiga variabel setelah diberi perlakuan. Berikut merupakan data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1
Data Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

No	Eksperimen		Kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1.	E-01	84	K-01	67
2.	E-02	85	K-02	43
3.	E-03	92	K-03	63
4.	E-04	72	K-04	56
5.	E-05	78	K-05	76
6.	E-06	85	K-06	59
7.	E-07	76	K-07	55
8.	E-08	68	K-08	58
9.	E-09	97	K-09	39
10.	E-10	52	K-10	42
11.	E-11	84	K-11	57
12.	E-12	84	K-12	71
13.	E-13	60	K-13	70

No	Eksperimen		Kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
14.	E-14	85	K-14	74
15.	E-15	98	K-15	46
16.	E-16	60	K-16	59
17.	E-17	53	K-17	78
18.	E-18	69	K-18	78
19.	E-19	58	K-19	68
20.	E-20	80	K-20	69
21.	E-21	70	K-21	45
22.	E-22	70	K-22	70
23.	E-23	98	K-23	71
24.	E-24	78	K-24	80
25.	E-25	98	K-25	72
26.	E-26	61	K-26	56
27.	E-27	98	K-27	79
28.	E-28	55	K-28	43
29.	E-29	93	K-29	58
30.	E-30	65	K-30	49
31.	E-31	73	K-31	55
32.	E-32	54	K-32	52
33.	E-33	76	K-33	61
34.	E-34	55	K-34	66
35.	E-35	97	K-35	84
36.	E-36	65	K-36	48

B. Analisis Data

Analisis data akhir dilakukan setelah pembelajaran selesai. Setelah dilakukan pembelajaran pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dilakukan tes untuk mengetahui kemampuan koneksi matematika siswa. Tes terdiri dari 5 butir soal yang sudah diujicobakan dan sudah dianalisis

validitas, realibilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Analisis data pada tahap ini terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaaan rata-rata.

1. Hasil Uji Normalitas Data Tahap Akhir Tes Kemampuan Koneksi Matematika

Uji normalitas data tahap akhir menggunakan uji Chi Kuadrat seperti uji normalitas tahap awal pada kemampuan koneksi matematika. Namun data yang digunakan pada uji normalitas data tahap akhir adalah nilai *posttest*.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H_0 = data pada sampel berdistribusi normal

H_1 = data pada sampel tidak berdistribusi normal

Berdasarkan perhitungan pada lampiran diperoleh hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.2
Uji Normalitas Tahap Akhir
Tes Kemampuan Koneksi Matematika

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	6,552	7,81	Normal
Kontrol	5,844	7,81	Normal

Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh bahwa χ^2_{hitung} kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing kurang dari χ^2_{tabel} , sehingga H_0 diterima. Hal ini

menunjukkan bahwa nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 31 dan 32.

1. Uji Homogenitas Tahap Akhir Tes Kemampuan Koneksi Matematika

Uji homogenitas tahap akhir menggunakan uji F. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Berdasarkan data pada lampiran 32 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.3
Uji Homogenitas Tahap Akhir
Tes Kemampuan Koneksi Matematika

Sumber Variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2726	2218
N	36	36
\bar{x}	75,72	61,61
Varians (s^2)	222,949	155,222
Standar deviasi	14,93	12,46

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} = \frac{222,949}{155,222} = 1,43632$$

Berdasarkan uji homogenitas, diperoleh $F_{hitung} = 1,43632$ dan $F_{tabel} = 1,75$ dengan $\alpha = 5\%$ dk pembilang = 35 dan dk penyebut = 35. $F_{hitung} <$

F_{tabel} , hal ini menandakan bahwa H_0 diterima yang artinya kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen). Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 33.

2. Uji Perbedaan Rata-Rata Tahap Akhir Tes Kemampuan Koneksi Matematika

Hasil perhitungan uji normalitas dan homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa nilai kemampuan koneksi matematika berdistribusi normal dan homogen sehingga rumus yang digunakan yaitu:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen tidak lebih dari rata-rata kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol)

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\text{gabungan}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$S_{\text{gabungan}} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus *independent t test* diperoleh:

$$S_{\text{gabungan}} = \sqrt{\frac{(36-1)155,22 + (36-1)222,95}{36+36-2}} = 13,75$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{75,72-61,61}{13,75 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} = 4,353$$

$t_{\text{hitung}} = 4,353$ dan $t_{\text{tabel}} = 1,66691$ pada taraf signifikan 5% karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *CONINCON* lebih baik dari rata-rata nilai *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Jadi dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika. Perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 34.

3. Deskripsi Data Indikator Kemampuan Koneksi Matematika

Tes kemampuan koneksi matematika siswa dilaksanakan di akhir pembelajaran. Hasil tes dianalisis untuk melihat kemampuan koneksi

matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diperoleh hasil tes selanjutnya dianalisis berdasarkan pedoman penskoran kemampuan koneksi matematika yang telah dirancang. Selanjutnya skor seluruh siswa pada tiap indikator dijumlahkan dan dicari persentasenya. Rumus yang digunakan adalah (Riduwan,2008:88)

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase skor per indikator

X = Jumlah total skor per indikator

Y = Total skor maksimum tiap indikator

Kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel kategori hasil persentase sebagai berikut

Tabel 4.4 Kategori Hasil Presentase

No.	Tingkat Presentase	Kategori
1	85-100	Sangat baik
2	75-84	Baik
3	65-74	Cukup
4	50-64	Kurang
5	<50	Sangat kurang

Berdasarkan data pada lampiran 35 dan 36 diperoleh data persentase pencapaian masing-masing indikator kemampuan koneksi matematika setiap butir soal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

**Tabel 4.5 Skor Ketercapaian Indikator
Kemampuan Koneksi Matematika Kelas
Eksperimen**

No	Indikator	Skor total setiap indikator	Presentase	Kategori
1.	Mengaitkan antar konsep dalam satu materi	363	84%	Baik
2.	Mengaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika	496	69%	Cukup
3.	Mengintegrasikan pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika.	1194	81%	Baik
4.	Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	810	70%	Cukup
Jumlah		2863	76%	Baik

**Tabel 4.6 Skor Ketercapaian Indikator
Kemampuan Koneksi Matematika Kelas
Kontrol**

No	Indikator	Skor total setiap indikator	Presentase	Kategori
1.	Mengaitkan antar konsep dalam satu materi	323	74%	Cukup
2.	Mengaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika	378	53%	Kurang
3.	Mengintegrasikan pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika.	851	58%	Kurang
4.	Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	777	67%	Cukup
Jumlah		2329	62%	Kurang

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Analisis data akhir (*posttest*) diuji dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi data dari kedua sampel. Selanjutnya

baru dilakukan uji t untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari kedua sampel.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas diperoleh bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan uji homogenitas menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen). Berdasarkan hasil *posttest* yang telah dilakukan diperoleh rata-rata kelas eksperimen adalah 75,72 dengan Simpangan baku (S) = 14,93 sedangkan rata-rata hasil belajar kelas kontrol adalah 61,61 dengan Simpangan baku (S) = 12,46. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata menggunakan rumus uji t-test diperoleh $t_{hitung} = 4,353$ dan $t_{tabel} = 1,66691$ pada taraf signifikan 5% karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *CONINCON* lebih baik dari rata-rata nilai *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Diketahui bahwa terdapat perbedaan dari tiap-tiap indikator kemampuan koneksi matematika siswa. Selanjutnya indikator kemampuan koneksi matematika dikelompokkan berdasarkan aspek koneksi antar konsep

dalam satu materi, koneksi antar topik dalam bidang matematika, koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain dan koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan tabel 4.5 dan 4.6. Ditunjukkan bahwa tingkat ketercapaian indikator mempunyai perbedaan pada tiap-tiap indikator kemampuan koneksi matematika. Pertama, pada indikator koneksi antar konsep dalam satu materi persentase pencapaian kelas eksperimen 84% dengan kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol 74% dengan kategori cukup. Akan tetapi kelas eksperimen memiliki pencapaian yang lebih tinggi dari kelas kontrol dengan selisih persentasenya adalah 10%. Kedua, pada indikator koneksi antar konsep dengan materi lain dalam matematika pada kelas eksperimen adalah 69% dengan kategori cukup dan 53% untuk kelas kontrol dengan kategori kurang. Dengan selisih persentase 16% terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih tinggi dari kelas kontrol. Ketiga, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan bidang lain menunjukkan persentase 81% dan 58% masing-masing untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Mencapai selisih 23%, kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dengan kategori baik.

Sedangkan pada kelas kontrol memiliki kemampuan kurang dengan persentase tersebut. Keempat, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari persentase kelas eksperimen adalah 70% dengan kategori cukup memiliki kemampuan lebih tinggi dengan kelas kontrol yang memiliki persentase 67% dengan kategori cukup. Ini ditunjukkan dengan selisih persentase adalah 3%.

Selisih persentase perhitungan ketercapaian kemampuan koneksi matematika tiap indikator menunjukkan perbedaan kemampuan koneksi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih terbesar terjadi pada indikator ketiga, yakni pada indikator koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain dengan selisih persentase 23%.

Secara keseluruhan, rata-rata persentase pencapaian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 76% dan 62%. Terjadi perbedaan rata-rata antar kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model pembelajaran *CONINCON* dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dari perhitungan tersebut menunjukkan kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen adalah dalam kategori baik dengan persentase 76% dan rata-rata nilai hasil tes

kemampuan koneksi matematika siswa adalah 75,72. Sedangkan pada kelas kontrol memiliki kemampuan koneksi matematika dalam kategori kurang dengan persentase 62% dan rata-rata nilai hasil tes kemampuan koneksi matematika siswa adalah 61,61.

Adanya perbedaan ini dipengaruhi oleh perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran *CONINCON* dimana siswa dituntut untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika dengan mengaitkan antar konsep matematika dalam satu materi, konsep matematika dengan materi lain, konsep matematika dengan mata pelajaran lain, dan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran di kelas eksperimen lebih aktif dibandingkan kelas kontrol karena dalam pembelajaran *CONINCON* difasilitasi LKPD yang akan membantu siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri mengenai materi sistem persamaan linier tiga variabel dari materi prasyarat yaitu sistem persamaan linier dua variabel. Siswa juga sudah mengaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan bidang lain dalam fase integrasi, sehingga siswa terbiasa dengan permasalahan yang terkait dengan bidang lain. Penggunaan model

pembelajaran *CONINCON* juga membiasakan siswa dalam mengaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran *CONINCON* pada kelas eksperimen sesuai dengan teori belajar Bruner. Menurut Bruner belajar merupakan proses yang bersifat aktif, artinya cara terbaik bagi seseorang untuk memulai belajar konsep dan prinsip-prinsip tertentu adalah dengan mengkonstruksi sendiri konsep dan prinsip yang dipelajari, yaitu dengan cara siswa berinteraksi secara langsung dengan lingkungannya untuk melakukan eksplorasi, manipulasi, membuat pertanyaan, dan melakukan eksperimen terhadap objek yang dipelajari. (Sugihartono,2007:111 dalam Muhamad dan Novan, 2014:173). Menurut Bruner dalam teorema konektivitas disebutkan bahwa setiap konsep, setiap prinsip dan setiap ketrampilan dalam matematika sangat berhubungan dengan konsep,prinsip dan ketrampilan lainnya. (Saminanto 2018:54). Selain didukung dengan teori belajar Bruner, terdapat teori belajar menurut Piaget yang sesuai dengan proses pembelajaran ini. Teori belajar menurut Piaget disebut Teori Konstruktivistik.

Pengetahuan dalam pandangan teori konstruktivistik tidak dapat ditransfer begitu saja dari guru kepada siswa, tetapi siswa sendiri harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya. Oleh sebab itu, guru penting melibatkan siswa aktif dan untuk mengalami sendiri proses pembelajaran secara nyata dan realistik terhadap objek yang sedang dipelajari. (Sugiyono dan Hariyanto, 2011:106 dalam Muhamad dan Novan, 2014:170). Model pembelajaran *CONINCON* juga sesuai dengan teori belajar bermakna. Menurut David Paul Ausabel belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar, 1988:137 dalam Trianto, 2007:25).

Sedangkan pelaksanaan proses pembelajaran pada kelas kontrol dilaksanakan dengan pembelajaran konvensional. Pelaksanaan pembelajaran kelas pada kelas kontrol terdiri dari tiga kegiatan yakni (1) pendahuluan meliputi persiapan kondisi fisik berupa sumber belajar penyampaian tujuan pembelajaran, serta pemberian motivasi belajar, (2) kegiatan inti meliputi penjelasan dari guru kepada siswa tentang materi yang dipelajari dan pemberian contoh soal, (3) penutup meliputi refleksi dan penarikan kesimpulan mengenai

pembelajaran yang telah dilaksanakan dan penyampaian materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.

Model pembelajaran *CONINCON* pada kelas eksperimen efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika peserta didik, hal ini dikarenakan model pembelajaran *CONINCON* memfasilitasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menemukan atau mengkonstruksi konsep baru dari pengetahuan sebelumnya yang dimilikinya melalui fase konstruktif. Pada fase Integratif peserta didik dituntut untuk mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan bidang selain matematika. Kemudian dengan fase kontekstual peserta didik diajak untuk mengaitkan materi sistem persamaan linier tiga variabel dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga pengalaman belajar yang dihadirkan oleh model pembelajaran *CONINCON* memberikan pengalaman yang nyata atau kontekstual.

Diskusi dan interaksi yang terjadi dalam proses pengerjaan LKPD pada kelas eksperimen diberikan untuk menemukan konsep baru dari pengetahuan yang dimiliki peserta didik sebelumnya, dan memberikan kesempatan siswa untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan langsung dengan bidang ilmu lain maupun kehidupan sehari-hari. Perbedaan-perbedaan yang

disebutkan diatas menjadi faktor yang menyebabkan lebih baiknya kemampuan koneksi matematika siswa yang diberi perlakuan dengan pembelajaran *CONINCON* dibandingkan dengan kemampuan koneksi matematika siswa pada pembelajaran konvensional.

D. Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini sudah dilaksanakan dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak keterbatasan antara lain:

1. Keterbatasan materi penelitian

Penelitian ini dibatasi pada materi sistem persamaan linier tiga variabel. Penelitian selanjutnya sebagai referensi pembaca dapat meneruskan dengan menggunakan materi yang lain dalam matematika.

2. Keterbatasan jenjang kelas penelitian

Jenjang kelas pada penelitian ini hanya terfokus pada sekolah menengah atas kelas X IPA semester ganjil. Penelitian selanjutnya sebagai referensi pembaca dapat melakukan dijenjang yang lebih tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh skor rata-rata *posttest* kemampuan koneksi matematika siswa kelas eksperimen yaitu 75,72 lebih tinggi daripada skor rata-rata *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yaitu 61,61. Berdasarkan uji perbedaan rata-rata tahap akhir diperoleh $t_{hitung} = 4,353$ dan $t_{tabel} = 1,66691$ pada taraf signifikan 5 % karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata skor *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen yang menggunakan model *CONINCON* lebih baik dari rata-rata skor *posttest* kemampuan koneksi matematika kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Hal ini juga dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan presentase tiap indikator kemampuan koneksi matematika. Pertama, pada indikator koneksi antar konsep dalam satu matematika presentase kelas eksperimen 84% sedangkan kelas kontrol 74%. Kedua, pada indikator koneksi antar konsep dengan materi lain dalam matematika presentase kelas eksperimen 69%

sedangkan kelas kontrol 53%. Ketiga, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika presentase kelas eksperimen 81% sedangkan kelas kontrol hanya 58%. Keempat, pada indikator koneksi pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari presentase kelas eksperimen 70% sedangkan kelas kontrol 67%. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *CONINCON* efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika.

B. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran dari peneliti semoga bermanfaat bagi dunia pendidikan. Saran yang diberikan peneliti adalah:

1. Bagi peserta didik, diharapkan mampu mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lain dalam matematika, mata pelajaran lain selain matematika dan kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika.
2. Bagi guru, sebaiknya menggunakan model pembelajaran yang lebih bervariasi sehingga pembelajaran tidak berjalan monoton serta peserta lebih aktif dan tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Model pembelajaran *CONINCON* menjadi salah satu alternatif model pembelajaran

yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika pada materi sistem persamaan linier tiga variabel.

3. Bagi penulis, penelitian ini dapat dilanjutkan untuk melihat efektivitas model pembelajaran *CONINCON* untuk meningkatkan kemampuan matematika yang lain seperti komunikasi matematis, berpikir kritis dan lain sebagainya.

C. PENUTUP

Syukur *Alhamdulillah* atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang telah diberikan oleh Allah SWT sehingga skripsi dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *CONINCON* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X SMA Negeri 15 Semarang Tahun Pelajaran 2019/2020” ini dapat diselesaikan. Pembuatan skripsi ini telah dilakukan dengan semaksimal mungkin, namun peneliti menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan peneliti untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan setiap pembaca. *Aamiin*

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Saminanto, dan Nisa. 2018. *Efektivitas Model Pembelajaran CONINCON Berbantu Media Kontekstual Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas VIII SMP H.Isriati Semarang*. Jurnal Pendidikan Matematika UIN Walisongo.
- Azizah, Mariani dan Rochmad. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model CORE Bernuansa Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis*. Unnes Journal of Mathematics Education Research. ISSN:2252-6455
- Baki, Cothoglu, Costu, and Birgin. 2009. *Conceptions of high school students about mathematical connections to the real life*. Internasional Journal of education. 1 Januari 2009
- Diana,Irawan, dan Susiswo.2017. *Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Reflektif Dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berdasarkan Taksonomi SOLO*.Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika. Vol.1, No.1, ISSN:2549-8584.
- Priyatno,Duwi. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Jakarta: Buku Seru
- Hamidah dan Siti Chotimah. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Van Hiele terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP*. Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi. 2 (2):204.
- Hendriana, Slamet and Sumarmo. 2014. *Mathematical Connection Ability And Self-Confidence (An Experimen On Junior High School Students Through Contextual Teaching And Learning With Mathematical Manipulative)*. Internasional Journal of education. Vol. 8 No. 1 December 2014.
- Karunia dan Mokhammad.2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama

- Muhamad dan Novan. 2014. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*.Jogjakarta:Ar-Ruzz Media
- Muhammad Daut Siagian. *Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika*. Journal of Mathematics Education and Science . Vol.2, No. 1, Oktober 2016.
- Musriliani, Marwan dan Anshari. 2015. Pengaruh Pembelajaran Contextual Teaching Learning (CTL) terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Ditinjau Dari Gender. Jurnal Didaktik Matematika. Vol. 2, No. 2, September 2015
- NCTM. 2000. Principles and Standards for Mathematics. Reston: NCTM
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta:Kemendikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta:Kemendikbud
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah* Jakarta:Kemendikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta:Kemendikbud
- Riduwan.2008. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung:Alfabeta.
- Rismawati, Irawan, dan Susanto.2017. *Struktur Koneksi Matematis Siswa Kelas X Pada Materi Sistem Persamaan*

Linier Dua Variabel. Jurnal Pendidikan. Vol.2, No.4, April 2017

Saminanto, Kartono, dan Mulyono. 2018. *Model Pembelajaran CONINCON Untuk Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMP/MTs*. Semarang: Next Book.

Saminanto, Kartono, Waluyo, dan Mulyono. 2017. *Development of CONINCON learning model for growing mathematical connection ability*. *Journal of International Conference on Mathematics and Science Education*. ISBN : 978-602-73597-7-2. 24 Mei 2017

Sudijono, Anas. 1995. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Rajawali Press

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito

Sukino. 2013. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X Semester 1*. Jakarta: Erlangga

Ulya, dkk. 2016. *Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematika dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual*. Jurnal Pena Ilmiah: Vol. 1. No. 1

Lampiran 1

PROFIL SEKOLAH

1. Identitas Sekolah

Nama Sekolah : SMA NEGERI 15 SEMARANG

NPSN : 20328898

2. Lokasi Sekolah

Jalan : Jl. Kedungmundu Raya No.34

RT/RW : 2/1

Kode Pos : 50276

Kelurahan : Sambiroto

Kecamatan : Tembalang

Kota : Semarang

3. Kontak Sekolah

Nomor Telepon : 6719871

Nomor Fax : 76338440

Email : sma15_smg@yahoo.co.id

Website :

<http://www.sman15smg.sch.id>

4. Data Lainnya

Kepala Sekolah : Agung Harmoko, M.Pd.

Akreditasi : A

Kurikulum : Kurikulum 2013

Lampiran 2

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS UJI COBA *POSTTEST* (XI IPA 3)

No.	NAMA	KODE
1.	Achmad Fachrul Ichsan	UC-01
2.	Aditya Chandra Pratama	UC-02
3.	Alfi Aflahal Muflich	UC-03
4.	Allodya Primalia Devtrianda	UC-04
5.	Annisa Rahmania Sabrina Afra	UC-05
6.	Ayu Septy Wulandari Winarko	UC-06
7.	Centri Arktika Neoaprilia Amaratani	UC-07
8.	Chintya Adiza Salsabila	UC-08
9.	Danindra Toni Gunawan	UC-09
10.	Eka Nurwidyanti	UC-10
11.	Faisal Sutan Alfiansyah	UC-11
12.	Frangasta Dennis Putra Santoso	UC-12
13.	Hasna Syafa Aulia	UC-13
14.	Ilham Romadlona	UC-14
15.	Khansa Cahaya Azizah Prabawa	UC-15
16.	Mayrizka Putri Fadhila	UC-16
17.	Mohammad Aqil Yahya Bramantio	UC-17
18.	Muhammad Syaifullah Ariendy	UC-18
19.	Mukhammad Fadhel Abdillah	UC-19
20.	Nalindra Naraswari	UC-20
21.	Neva Callysta Tanaya Sullivan	UC-21
22.	Ni Putu Dian Ayu Paramitha	UC-22
23.	Nila Rahmawati	UC-23
24.	Nisya Hayu Ramadhani	UC-24
25.	Nugroho Adi Wicaksono	UC-25
26.	Nur Indah Tri Purboasih	UC-26
27.	Poppy Laila Reswari	UC-27
28.	Puspita Ayu Pertiwi	UC-28
29.	Radentha Firza Kahermasditha	UC-29
30.	Rischa Dwi Wulandari	UC-30
31.	Savril Zhabiilla Akagitama	UC-31
32.	Tri Supriyanti	UC-32
33.	Tsalisa Vani Hasna	UC-33
34.	Viny Septin Rohana	UC-34

Lampiran 3

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN (X IPA 2)

No.	NAMA	KODE
1.	A. Gittakarunia Cahyaningtyas	E-01
2.	Alam Surya Negara	E-02
3.	Angela Lintang Arum Harto Perwitasari	E-03
4.	Angelica Arnienta Maharani	E-04
5.	Aqila Nadhifa Az Zahra	E-05
6.	Arina Dalila Rizqi	E-06
7.	Aryareza Manadeva	E-07
8.	Bagus Arief Yanuar Mahendra	E-08
9.	Bening Sukma Kinasih	E-09
10.	Birgita Herlinda Deniswara	E-10
11.	Devani Chandra Aprila Atmaja	E-11
12.	Elgiva Audya Putri Nabila	E-12
13.	Eny Khikmatin	E-13
14.	Farah Alvionita Amara	E-14
15.	Fauzia Putri Mahardika	E-15
16.	Ferdian Syahputra	E-16
17.	Fransiska Fista Mardhanianti	E-17
18.	Gading Nauval Aqilla	E-18
19.	Hillan Maliki Wijaya	E-19
20.	Intan Widya Fabiola	E-20
21.	Kalesta Sekar Cahyani	E-21
22.	Laras	E-22
23.	Leonardus Devano Bagus Danurwenda	E-23
24.	Mauldy Nawa Ayu Wulandari	E-24
25.	Mochelly Risafa Nabila Khourotaayu	E-25
26.	Muhammad Fahmi	E-26
27.	Muhammad Farhan	E-27
28.	Muhammad Farkhan Tsaqif Septianto	E-28
29.	Nikodemus Karuna Wijaya	E-29
30.	Regina Meliawati	E-30
31.	Revival Dava Fernando	E-31
32.	Salsabilla Citra Prameswari	E-32
33.	Stefany Mahatma Sinarpaska	E-33
34.	Taurilya Kezha Amayllia	E-34
35.	Vincentia Jesika Permata	E-35
36.	Yohanes Adi Purwaka Kusumawardhana	E-36

Lampiran 4

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL (X IPA 6)

No.	NAMA	KODE
1.	Adelia Nur Salsabila	K-01
2.	Adelya Putri Naafianti	K-02
3.	Adinda Puspa Damayanti	K-03
4.	Amanda Oktavania Adristy	K-04
5.	Ananda Syarifa Aisya Prasodjo	K-05
6.	Berdon Subchan Prabandaru	K-06
7.	Callista Banafsaj Tsamara	K-07
8.	Delima Matta Aurellia	K-08
9.	Diya Hayu Kenanti	K-09
10.	Ega Syarifa Jilan	K-10
11.	Evan Ammaar Muyassar	K-11
12.	Fahmi Rahka Krisna Wicaksono	K-12
13.	Fendio Wahyuandri Renggajati	K-13
14.	Galih Narfa Satria	K-14
15.	Gilang Fazil Ardana	K-15
16.	Hanif Audreyan Maalik	K-16
17.	Hilda Nuril Ghiny	K-17
18.	Innandita Pertiwi	K-18
19.	Istiqomah	K-19
20.	Jesicha Roselina Arsusma	K-20
21.	Kemal Pratama Dewatara	K-21
22.	Laeli Kurnia Rafitasari	K-22
23.	Lewie Maheswara Adil	K-23
24.	Maissyifa Jasmine Putri	K-24
25.	Marsha Aulia Nur Alifa	K-25
26.	Meiliana Wahyu Maulida	K-26
27.	Muhammad Hisyam Ramadhan	K-27
28.	Muhammad Ibrahim Nur Aziz	K-28
29.	Nabilah Amanda Putri	K-29
30.	Nisrina Salma Bhaktiarsoputri	K-30
31.	Rahmi Aulia Az-Zahra	K-31
32.	Rayhan Putra Ramadhan	K-32
33.	Redino Noufal Putra Pambudi	K-33
34.	Romeo Michael Birawa	K-34
35.	Silvy Nabila	K-35
36.	Zhiva Cendhikia Adinda Mywa Putri	K-36

Lampiran 5

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 1

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 78

Nilai terendah = 39

Rentang Nilai (R) = $78 - 39 = 39$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $39/6 = 6,504 \approx 7$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	51	-8,74	76,38
2	49	-11,18	124,97
3	54	-6,30	39,70
4	51	-8,74	76,38
5	46	-13,62	185,45
6	66	5,89	34,74
7	63	3,46	11,94
8	46	-13,62	185,45
9	76	15,65	244,94
10	39	-20,93	438,27
11	68	8,33	69,44
12	61	1,02	1,03
13	68	8,33	69,44
14	56	-3,86	14,91
15	44	-16,06	257,82
16	66	5,89	34,74
17	71	10,77	116,04
18	73	13,21	174,54
19	56	-3,86	14,91
20	61	1,02	1,03
21	66	5,89	34,74
22	73	13,21	174,54
23	78	18,09	327,23
24	56	-3,86	14,91
25	46	-13,62	185,45
26	66	5,89	34,74
27	49	-11,18	124,97
28	56	-3,86	14,91
29	59	-1,42	2,02
30	71	10,77	116,04
31	63	3,46	11,94
32	49	-11,18	124,97
33	61	1,02	1,03
34	54	-6,30	39,70
35	68	8,33	69,44
36	78	18,09	327,23
			3776

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2158,5}{36} = 59,96$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 10,39$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	39-45	38,5	-2,07	0,4808	0,0631	2	2,3	0,032
2.	46-52	45,5	-1,39	0,4177	0,1535	8	5,5	1,108
3.	53-59	52,5	-0,72	0,2642	0,2482	7	8,9	0,419
4.	60-66	59,5	-0,04	0,0160	0,2517	9	9,1	0,000
5.	67-73	66,5	0,63	0,2357	0,1675	7	6,0	0,156
6.	74-80	73,5	1,30	0,4032	0,0729	3	2,6	0,054
		80,5	1,98	0,4761				
Jumlah						36		1,769

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 6

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 2

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 78

Nilai terendah = 32

Rentang Nilai (R) = $78 - 32 = 46$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $46/6 \approx 8$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	54	-3,74	13,96
2	59	1,14	1,30
3	51	-6,18	38,14
4	54	-3,74	13,96
5	32	-25,39	644,91
6	68	10,90	118,76
7	73	15,61	243,52
8	61	3,58	12,82
9	54	-3,74	13,96
10	73	15,61	243,52
11	76	18,21	331,78
12	73	15,61	243,52
13	66	8,46	71,55
14	46	-11,05	122,18
15	32	-25,69	659,86
16	68	10,90	118,76
17	78	20,65	426,58
18	78	20,65	426,58
19	66	8,46	71,55
20	41	-16,39	268,80
21	41	-16,39	268,80
22	68	10,90	118,76
23	78	20,65	426,58
24	61	3,58	12,82
25	51	-6,18	38,14
26	63	6,02	36,24
27	49	-8,61	74,21
28	41	-16,39	268,80
29	59	1,14	1,30
30	41	-16,39	268,80
31	44	-13,49	182,05
32	32	-25,69	659,86
33	51	-6,18	38,14
34	54	-3,74	13,96
35	66	8,46	71,55
36	66	8,46	71,55
Jumlah	2066,2		6638

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2066,2}{36} = 57,39$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 13,77$$

No.	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	32-39	31,5	-1,88	0,4699	0,0667	3	2,4	0,149
2.	40-47	39,5	-1,30	0,4032	0,1390	6	5,0	0,198
3.	48-55	47,5	-0,72	0,2642	0,2085	8	7,5	0,033
4.	56-63	55,5	-0,14	0,0557	0,2257	5	8,1	1,202
5	64-71	63,5	0,44	0,1700	0,1761	7	6,3	0,069
6.	72-79	71,5	1,02	0,3461	0,1002	7	3,6	3,191
		79,5	1,61	0,4463				
Jumlah						36		4,842

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai 0 s/d z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

O_i = f_i

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 7

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 3

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 73

Nilai terendah = 24

Rentang Nilai (R) = 73 - 24 = 49

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $49/6 = 8,195 \approx 9$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	41	-8,40	70,53
2	63	13,55	183,68
3	44	-5,96	35,51
4	63	13,55	183,68
5	46	-3,52	12,39
6	56	6,24	38,88
7	46	-3,52	12,39
8	32	-18,15	329,58
9	73	23,31	543,31
10	66	15,99	255,74
11	59	8,67	75,25
12	59	8,67	75,25
13	54	3,80	14,42
14	32	-17,86	319,04
15	34	-15,72	246,98
16	44	-5,96	35,51
17	59	8,67	75,25
18	68	18,14	328,99
19	29	-20,59	424,09
20	37	-13,28	176,26
21	37	-13,28	176,26
22	49	-1,08	1,17
23	71	20,87	435,55
24	24	-25,86	668,83
25	24	-25,47	648,80
26	59	9,14	83,51
27	37	-13,28	176,26
28	66	15,99	255,74
29	68	18,43	339,70
30	39	-10,84	117,45
31	73	23,14	535,38
32	49	-1,08	1,17
33	41	-8,40	70,53
34	49	-1,08	1,17
35	63	13,55	183,68
36	41	-8,40	70,53
Jumlah	1795		7202

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1795}{36} = 49,86$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 14,35$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	24-32	23,5	-1,84	0,4671	0,0802	5	2,9	1,546
2.	33-41	32,5	-1,21	0,3869	0,1679	8	6,0	0,633
3.	42-50	41,5	-0,58	0,2190	0,2350	7	8,5	0,252
4.	51-59	50,5	0,04	0,0160	0,2326	6	8,4	0,673
5	60-68	59,5	0,67	0,2486	0,1546	7	5,6	0,370
6.	69-77	68,5	1,30	0,4032	0,0700	3	2,5	0,091
		77,5	1,93	0,4732				
Jumlah						36		3,565

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai 0 s/d z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 8

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 4

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 76

Nilai terendah = 29

Rentang Nilai (R) = $76 - 29 = 47$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $47/6 = 7,789 \approx 8$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	66	12,23	149,50
2	51	-2,41	5,79
3	73	19,54	381,97
4	46	-7,29	53,07
5	59	4,91	24,11
6	56	2,47	6,11
7	76	21,98	483,26
8	44	-9,72	94,56
9	44	-9,72	94,56
10	63	9,79	95,80
11	46	-7,29	53,07
12	63	9,79	95,80
13	51	-2,41	5,79
14	51	-2,41	5,79
15	29	-24,36	593,33
16	76	22,37	500,56
17	41	-12,16	147,95
18	66	12,37	153,10
19	29	-24,36	593,33
20	37	-17,04	290,41
21	46	-7,29	53,07
22	76	21,98	483,26
23	49	-4,85	23,49
24	46	-7,29	53,07
25	32	-21,92	480,46
26	46	-7,29	53,07
27	39	-14,60	213,23
28	66	12,23	149,50
29	68	14,67	215,09
30	59	5,37	28,87
31	76	21,98	483,26
32	73	19,54	381,97
33	54	0,03	0,00
34	39	-14,60	213,23
35	32	-21,63	467,71
36	61	7,35	54,01
Jumlah	1931		7181

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1931}{36} = 53,63$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 14,32$$

No.	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	29-36	28,5	-1,75	0,4599	0,0750	4	2,7	0,626
2.	37-44	36,5	-1,20	0,3849	0,1460	6	5,3	0,105
3.	45-52	44,5	-0,64	0,2389	0,2070	9	7,5	0,322
4.	53-60	52,5	-0,08	0,0319	0,2163	4	5,5	1,842
5.	61-68	60,5	0,48	0,1844	0,1664	7	6,0	0,170
6.	69-76	68,5	1,04	0,3508	0,0944	6	3,4	1,992
		76,5	1,60	0,4452				
Jumlah						36		5,056

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 9

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 5

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung < χ^2 tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 76

Nilai terendah = 29

Rentang Nilai (R) = $76 - 29 = 46$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $46/6 = 7,724 \approx 8$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	39	-12,77	163,03
2	56	4,30	18,53
3	37	-15,21	231,26
4	76	23,82	567,25
5	41	-10,33	106,69
6	61	9,18	84,33
7	32	-20,09	403,42
8	56	4,30	18,53
9	54	1,87	3,48
10	51	-0,57	0,33
11	51	-0,57	0,33
12	32	-20,09	403,42
13	56	4,30	18,53
14	54	1,87	3,48
15	66	14,06	197,71
16	54	1,87	3,48
17	41	-10,33	106,69
18	29	-22,52	507,35
19	44	-7,89	62,26
20	71	19,21	368,92
21	51	-0,57	0,33
22	71	19,21	368,92
23	44	-7,89	62,26
24	37	-15,21	231,26
25	46	-5,45	29,72
26	51	-0,57	0,33
27	71	19,21	368,92
28	29	-22,52	507,35
29	49	-3,01	9,07
30	34	-17,65	311,39
31	71	19,21	368,92
32	68	16,50	272,25
33	63	11,62	135,07
34	61	9,21	84,77
35	61	9,21	84,77
36	56	4,30	18,53
Jumlah	1865		6123

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1865}{36} = 51,79$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 13,23$$

No.	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	29-36	28,5	-1,76	0,4608	0,0838	5	3,0	1,304
2.	37-44	36,5	-1,16	0,3770	0,1682	7	6,1	0,147
3.	45-52	44,5	-0,55	0,2088	0,2287	6	8,2	0,606
4.	53-60	52,5	0,05	0,0199	0,2255	7	8,1	0,154
5	61-68	60,5	0,66	0,2454	0,1508	6	5,4	0,060
6.	69-76	68,5	1,26	0,3962	0,0731	5	2,6	2,132
		76,5	1,87	0,4693				
Jumlah						36		4,402

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

O_i = f_i

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 10

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 6

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 73

Nilai terendah = 32

Rentang Nilai (R) = $73 - 32 = 41$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $41/6 = 6,911 \approx 7$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	46	-6,35	40,33
2	37	-15,76	248,53
3	44	-8,45	71,37
4	63	11,06	122,42
5	37	-15,76	248,53
6	63	11,06	122,42
7	32	-20,64	426,13
8	49	-3,35	11,22
9	56	3,75	14,04
10	49	-3,57	12,74
11	51	-1,13	1,28
12	56	3,75	14,04
13	54	1,31	1,71
14	49	-3,57	12,74
15	54	1,31	1,71
16	39	-13,33	177,58
17	41	-10,89	118,52
18	44	-8,45	71,37
19	73	20,82	433,49
20	61	8,63	74,40
21	51	-1,13	1,28
22	59	6,19	38,27
23	44	-8,45	71,37
24	68	15,94	254,16
25	51	-1,35	1,82
26	39	-13,33	177,58
27	68	15,65	244,91
28	34	-18,20	331,38
29	54	1,31	1,71
30	61	8,65	74,82
31	46	-6,01	36,11
32	61	8,63	74,40
33	63	10,65	113,42
34	56	3,75	14,04
35	61	8,63	74,40
36	71	18,65	347,81
Jumlah	1885		4082

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1885}{36} = 52,35$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 10,80$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	32-38	31,5	-1,93	0,4732	0,0735	4	2,6	0,693
2.	39-45	38,5	-1,28	0,3997	0,1640	6	5,9	0,002
3.	46-52	45,5	-0,63	0,2357	0,2397	8	8,6	0,046
4.	53-59	52,5	0,01	0,0040	0,2414	7	8,7	0,329
5	60-66	59,5	0,66	0,2454	0,1595	7	5,7	0,276
6.	67-73	66,5	1,31	0,4049	0,0701	4	2,5	0,864
		73,5	1,96	0,4750				
Jumlah						36		2,208

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 11

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA 7

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 78

Nilai terendah = 27

Rentang Nilai (R) = $78 - 27 = 51$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $\frac{51}{6} = 8,537 \approx 9$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	78	26,76	716,22
2	46	-4,95	24,45
3	54	2,37	5,63
4	39	-12,26	150,36
5	63	12,13	147,09
6	63	12,13	147,09
7	54	2,37	5,63
8	61	9,69	93,88
9	76	24,32	591,62
10	63	12,13	147,09
11	32	-19,58	383,35
12	29	-22,02	484,81
13	56	4,81	23,15
14	34	-17,14	293,79
15	63	12,13	147,09
16	46	-4,95	24,45
17	34	-17,14	293,79
18	76	24,32	591,62
19	39	-12,26	150,36
20	27	-24,46	598,16
21	46	-4,95	24,45
22	59	7,25	52,56
23	37	-14,70	216,13
24	54	2,37	5,63
25	39	-12,26	150,36
26	76	24,71	610,75
27	63	11,71	137,20
28	39	-12,26	150,36
29	63	12,13	147,09
30	44	-7,38	54,53
31	46	-4,95	24,45
32	39	-12,26	150,36
33	49	-2,51	6,28
34	49	-2,51	6,28
35	34	-17,14	293,79
36	76	24,32	591,62
Jumlah	1846		7641

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{1846}{36} = 51,29$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 14,78$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	27-35	26,5	-1,68	0,4535	0,0958	6	3,4	1,887
2.	36-44	35,5	-1,07	0,3577	0,1805	7	6,5	0,039
3.	45-53	44,5	-0,46	0,1772	0,2368	6	8,5	0,748
4.	54-62	53,5	0,15	0,0596	0,2168	6	7,8	0,417
5	63-71	62,5	0,76	0,2764	0,1383	6	5,0	0,209
6.	72-80	71,5	1,37	0,4147	0,0614	5	2,2	3,521
		80,5	1,98	0,4761				
Jumlah						36		6,821

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 12

UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL

KELAS X IPA

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$ (semua populasi mempunyai varians sama/ homogen)

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Pengujian Hipotesis

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

2. Harga satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3. Menggunakan Uji Barlett dengan rumus

$$\chi^2 = (\ln 10)(B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2)$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Tabel Penolong Homogenitas

Sumber Variasi	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5	X IPA 6	X IPA 7
Jumlah	2159	2066	1795	1931	1865	1885	1846
n	36	36	36	36	36	36	36
\bar{x}	59,96	57,39	49,86	53,63	51,79	52,35	51,29
(s_i^2)	107,89	189,64	205,79	205,18	174,94	116,63	218,33
Standar deviasi	10,4	13,8	14,3	14,3	13,2	10,8	14,8

Tabel Uji Bartlett

Kelas	dk= n _i -1	s _i ²	Log s _i ²	dk. Log s _i ²	dk. s _i ²
X IPA 1	35	107,89	2,03	71,15	3776,03
X IPA 2	35	189,64	2,28	79,73	6637,52
X IPA 3	35	205,79	2,31	80,97	7202,50
X IPA 4	35	205,18	2,31	80,92	7181,16
X IPA 5	35	174,94	2,24	78,50	6122,91
X IPA 6	35	116,63	2,07	72,34	4082,06
X IPA 7	35	218,33	2,34	81,87	7641,45
Jumlah	245	1218,39	15,59	545,48	42643,61

- A. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

$$s^2 = \frac{42643,61}{245} = 174,06$$

- B. Harga Satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

$$B = (\log 174,06) \times 245$$

$$B = 548,969$$

C. Uji Barlett dengan statistik Chi-Kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10)(B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2)$$

$$\chi^2 = 2,302585\{548,97 - 545,484\}$$

$$\chi^2 = 8,024$$

Untuk $\alpha=5\%$ dengan $dk=k-1=7-1=6$ diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Lampiran 13

UJI KESAMAAN RATA-RATA

No	XIPA1		XIPA2		XIPA3		XIPA4		XIPA5		XIPA6		XIPA7		Jumlah
	X1	X1^2	X2	X2^2	X3	X3^2	X4	X4^2	X5	X5^2	X6	X6^2	X7	X7^2	Σ
1	51	2623	54	2879	41	1719	66	4337	39	1523	46	2116	78	6092	146,3414634
2	49	2380	59	3427	63	4021	51	2623	56	3147	37	1338	46	2148	170,7317073
3	54	2879	51	2623	44	1927	73	5354	37	1338	44	1927	54	2879	148,7804878
4	51	2623	54	2879	63	4021	46	2148	76	5717	63	4021	39	1523	168,2926829
5	46	2148	32	1024	46	2148	59	3427	41	1719	37	1338	63	4021	124,6829268
6	66	4337	68	4664	56	3147	56	3147	61	3718	63	4021	63	4021	190,2439024
7	63	4021	73	5329	46	2148	76	5717	32	1005	32	1005	54	2879	182,7560976
8	46	2148	61	3718	32	1005	44	1927	56	3147	49	2401	61	3718	139,0243902
9	76	5717	54	2879	73	5354	44	1927	54	2879	56	3147	76	5717	202,4390244
10	39	1523	73	5329	66	4337	63	4021	51	2623	49	2380	63	4021	177,8780488
11	68	4664	76	5717	59	3427	46	2148	51	2623	51	2623	32	1005	202,4390244
12	61	3718	73	5329	59	3427	63	4021	32	1005	56	3147	29	857	192,5121951
13	68	4664	66	4337	54	2879	51	2623	56	3147	54	2879	56	3147	187,804878
14	56	3147	46	2148	32	1024	51	2623	54	2879	49	2380	34	1166	134,4390244
15	44	1927	32	1005	34	1166	29	857	66	4337	54	2879	63	4021	109,7560976
16	66	4337	68	4664	44	1927	76	5776	54	2879	39	1523	46	2148	178,0487805
17	71	5003	78	6092	59	3427	41	1719	41	1719	41	1719	34	1166	207,3170732
18	73	5354	78	6092	68	4624	66	4356	29	857	44	1927	76	5717	219,2195122
19	56	3147	66	4337	29	857	29	857	44	1927	73	5354	39	1523	151,2195122
20	61	3718	41	1681	37	1338	37	1338	71	5041	61	3718	27	720	138,5609756
21	66	4337	41	1681	37	1338	46	2148	51	2623	51	2623	46	2148	143,4390244
22	73	5354	68	4664	49	2380	76	5717	71	5041	59	3427	59	3427	190,2439024
23	78	6092	78	6092	71	5003	49	2380	44	1927	44	1927	37	1338	226,8292683
24	56	3147	61	3718	24	576	46	2148	37	1338	68	4664	54	2879	141,0731707
25	46	2148	51	2623	24	595	32	1005	46	2148	51	2601	39	1523	121,9512195
26	66	4337	63	4021	59	3481	46	2148	51	2623	39	1523	76	5776	188,2682927
27	49	2380	49	2380	37	1338	39	1523	71	5041	68	4624	63	3969	134,1463415
28	56	3147	41	1681	66	4337	66	4337	29	857	34	1166	39	1523	162,9512195
29	59	3427	59	3427	68	4664	68	4664	49	2380	54	2879	63	4021	185,3658537
30	71	5003	41	1681	39	1523	59	3481	34	1166	61	3721	44	1927	150,7560976
31	63	4021	44	1927	73	5329	76	5717	71	5041	46	2148	46	2148	180,3170732
32	49	2380	32	1005	49	2380	73	5354	68	4664	61	3718	39	1523	129,2682927
33	61	3718	51	2623	41	1719	54	2879	63	4021	63	3969	49	2380	153,6585366
34	54	2879	54	2879	49	2380	39	1523	61	3721	56	3147	49	2380	156,097561
35	68	4664	66	4337	63	4021	32	1024	61	3721	61	3718	34	1166	197,5609756
36	78	6092	66	4337	41	1719	61	3718	56	3147	71	5041	76	5717	185,3658537
N	36		36		36		36		36		36		36		252
Xk	2159		2066		1795		1931		1865		1885		1846		13546
sigma X	4659280		4269263		3222113		3727066		3476497		3551754		3408887		183488830

JK tot 308886,79

JKant 2838,02445

JK dalam 306048,765

Mkant 473,004074

Mkdalar 1249,17863

F hitung 0,37865207

F tabel alfa 5%, dk pembilang = 7-1 = 6, dk penyebut = 252-7 = 245 2,1357

Karena F hitung < F tabel maka tujuh kelas ini memiliki rata-rata yang homogen

dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari ketujuh kelas

Lampiran 14

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PERTEMUAN 1

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi 3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi 3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi) 3.3.5 Menemukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan 4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode

	<p>substitusi.</p> <p>4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.</p> <p>4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).</p> <p>4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran model CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari (HOTS)

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya

berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan a_1 , b_1 , c_1 , a_2 , b_2 , dan c_2 merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1 , b_1 , a_2 , b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

2. Materi Pembelajaran



Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan Amin membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus. Amin harus membayar Rp

14.500,00 Beni membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4 saus. Beni harus membayar Rp 22.000,00 Doni membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus. Doni harus membayar Rp. 16.500,00

Perhatikan contoh diatas dan presentasikan setelah menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Identifikasilah masalah diatas

Amin : membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus seharga Rp14.500,00

Beni : membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4 saus seharga Rp22.000,00

Doni : membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus seharga Rp. 16.500,00

2. Buatlah pemisalan dari masalah diatas

Mie goreng = x

Sosis = y

Saus = z

3. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

Amin : $3x + 4y + z = \text{Rp } 14.500,00$

Beni : $6x + 2y + 4z = \text{Rp } 22.000,00$

Doni : $2x + 5y + 4z = \text{Rp } 16.500,00$

Kesimpulan:

Jadi sistem persamaan linier tiga variabel adalah sistem persamaan yang memiliki tiga variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu.

Bentuk umum sistem persamaan linier tiga variabel adalah

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

dengan

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3 \neq 0$$

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3$ disebut koefisien

x, y dan z disebut variabel

d_1, d_2, d_3 disebut konstanta

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran :

Pendekatan pembelajaran : pendekatan scientific

Model Pembelajaran : CONINCON

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok,
tanya jawab, penugasan

F. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : PPT

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin, LKS

Sumber : Buku paket Matematika kelas X Revisi
2017

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Orientasi	1. Guru membuka dengan salam dan berdoa bersama siswa untuk memulai pembelajaran.(Religius)	2 menit	K
	2. Guru melakukan presensi peserta didik.(Disiplin)	2 menit	K
	3. Guru memberikan pertanyaan sebagai apersepsi tentang pengertian sistem persamaan linier dua variabel yang telah dipelajari di SMP,“Masih ingatkan kalian apa yang dimaksud dengan sistem persamaan linier dua variabel? Jika ada suatu persamaan $2x + 3y = Rp2.000$ Manakah yang disebut dengan variabel, koefisien dan konstanta?	2 menit	K
	4. Siswa menjawab pertanyaan guru tentang pengertian sistem persamaan linier dua variabel, dan Mengidentifikasi variabel,koefisien dan konstanta dari bentuk umum sistem persamaan linier dua variabel. (Mengkomunikasikan)	5 menit	I
	5. Siswa diberi motivasi tentang manfaat dari mempelajari persamaan linier tiga	3 menit	K

	<p>variabel untuk menunjukkan pentingnya kemampuan koneksi matematika. "Saat kita membeli barang di pasar dan penjual lupa tidak memberikan nota maka kita bisa memanfaatkan materi sistem persamaan linier tiga variabel, untuk mencari masing-masing harga barang tersebut dengan cara membeli barang yang sama namun dengan jumlah yang berbeda.</p> <p>"Taukah kalian bagaimana cara agar kita mengetahui tiap barang jika hanya diketahui jumlah dan harga dari ketiga jenis barang? Bisakah kalian menemukannya model matematikanya?."</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan</p>	2 menit	K
Fase Konstruksi	<p>7. Siswa mengamati gambar sekelompok anak yang sedang belanja di swalayan dan permasalahan yang diberikan guru di LKS. Permasalahannya ialah Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan Amin membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus. Amin harus membayar Rp 14.500,00 Beni membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4</p>	5 menit	I

	<p>saus. Beni harus membayar Rp 22.000,00 Doni membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus. Doni harus membayar Rp. 16.500,00. Siswa diberi stimulus tersebut untuk menentukan Bagaimana cara memodelkan permasalahan di atas ke dalam bentuk matematika?"(Mengamati)</p> <p>8. Siswa secara individu menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel berangkat dari materi prasarat dengan dipandu LKS. (Mandiri,HOTS).</p> <p>9. Siswa Mempresentasikan hasil penemuannya mengenai konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan bentuk umumnya.(Mengkomunikasikan, Communicative).</p>	<p>5 menit</p> <p>5 menit</p>	<p>I</p> <p>I</p>
Fase Integratif	<p>10. Guru Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan setiap kelompok mendapatkan satu LKS.</p> <p>11. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan integratif terkait bidang selain matematika yang telah disajikan guru di dalam LKS ke dalam model</p>	<p>2 menit</p> <p>10 menit</p>	<p>G</p> <p>G</p>

	matematika (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).		
Fase Kontekstual I	12. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari yang telah disajikan guru di dalam LKS ke dalam bentuk model matematika (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).	10 menit	G
	13. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan, critical thinking, Communicative).	10 menit	G
Fase Refleksi	Kegiatan penutup		
	14. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan bentuk umumnya.	5 menit	K
	15. Guru menanyakan kendala yang dihadapi saat menyelesaikan permasalahan kontekstual dan memberikan solusi atas kendala yang dihadapi.	5 menit	K
	16. Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan persamaan linier tiga variabel sebagai refleksi	10 menit	I

	<p>dengan soal berbunyi: Ahmad membeli di sebuah toko peralatan sekolah berupa 4 buah penggaris, 6 pena, dan 2 buah buku tulis dengan menghabiskan biaya sebesar Rp 19.000. Di Toko yang sama Sulaiman berbelanja 4 penggaris, dan 2 buah pena dan 3 buah buku tulis, dengan menghabiskan biaya sebesar Rp. 10.000. Tina juga membeli 1 penggaris, 2 buah pena, dan 3 buah buku tulis dengan membayar Rp 7.000 di toko yang sama. Ubahlah permasalahan di atas kedalam bentuk SPLTV? (HOTS, Menalar, Ketelitian,)</p> <p>17. Guru meminta kepada siswa untuk membuat video di pasar tradisional dengan membeli tiga barang dan membuat model matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel.</p> <p>18. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>		
		5 menit	K
		2 menit	K

Keterangan : K = Klasikal, G = Group (Kelompok), I = Individual

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
1. Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual 2. Menyusun sistem persamaan linier tiga variabel dari permasalahan kontekstual	1. Mengaitkan antar konsep dalam satu materi (definisi SPLTV dengan bentuk umum SPLTV) 4. Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	Uraian	1

Soal, Kunci Jawaban Dan Penskoran

Soal	Kunci Jawaban	Skor	
1. Ahmad membeli di sebuah toko peralatan sekolah berupa 4 buah penggaris, 6 pena, dan 2 buah buku tulis dengan menghabiskan biaya sebesar Rp 19.000. Di Toko yang sama Sulaiman berbelanja 4 penggaris, dan 2 buah pena dan 3 buah buku tulis, dengan menghabiskan biaya sebesar Rp. 10.000. Tina juga	a. Identifikasi masalah:		
	Ahmad: membeli 4 buah penggaris, 6 pena, dan 2 buah buku tulis biaya sebesar Rp 19.000	1	
	Sulaiman: berbelanja 4 penggaris, dan 2 buah pena dan 3 buah buku tulis, biaya sebesar Rp. 10.000	1	
	Tina: membeli 1 penggaris, 2 buah pena, dan 3 buah buku tulis dengan membayar Rp 7.000	1	
	b. Dimisalkan bahwa :		
	$x =$ harga sebuah penggaris	1	
	$y =$ harga sebuah pena	1	

membeli 1 penggaris, 2 buah pena, dan 3 buah buku tulis dengan membayar Rp 7.000 di toko yang sama. Ubahlah permasalahan di atas kedalam bentuk SPLTV?	z=harga sebuah buku tulis c. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV: $4x + 6y + 2z = 19.000$ $4x + 2y + 3z = 10.000$ $x + 2y + 3z = 7.000$	1 1 1 1	
--	--	------------------------------	--

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Hartomo Adhi Nugroho S.Pd

Ade Nurjanah

Lembar Kerja Siswa 1

Menemukan Konsep Persamaan Linier Dengan Tiga Variabel (SPLTV)

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Waktu :

Tujuan Pembelajaran:

Dengan menggunakan pembelajaran CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari

Petunjuk:

1. Bacalah materi prasyarat dengan baik, jika belum dipahami tanyakan pada guru
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat
3. Untuk fase konstruktif kerjakan secara individu, untuk fase integrasi dan kontekstual kerjakan secara berkelompok
4. Jika ada yang belum paham mintalah bimbingan pada guru

Alat dan Bahan:

1. Materi Prasyarat
2. Laptop, LCD, power point

Materi Prasarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, \text{ dan } c_2$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1, b_1, a_2, b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Fase Konstruksi untuk Kegiatan Individu

Menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual



Kerjakan secara individu

Perhatikan ppt yang disajikan guru dan presentasikanlah setelah menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Identifikasilah masalah di atas

Amin :

Beni :

Doni :

2. Buatlah pemisalan dari masalah di atas

Mie goreng =

Sosis =

Saus =

3. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

Amin : + + = Rp

Beni : + + = Rp

$$\text{Doni} : \dots + \dots + \dots = \text{Rp } \dots$$

Kesimpulan:

Jadi sistem persamaan linier tiga variabel adalah

.....

Bentuk umum sistem persamaan linier tiga variabel adalah

.....

Fase Integrasi untuk Kegiatan kelompok

Berdasarkan konsep sistem persamaan linier tiga variabel yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

1. Perusahaan The Biggest Sosis memproduksi 3 jenis olahan ayam yaitu sosis, kornet dan nugget yang tiap-tiap barangnya harus melalui tiga departemen berbeda. Tabel berikut menunjukkan pemrosesan barang pada tiap departemen. Sebagai tambahan, jumlah jam kerja tiap departemen berbeda tergantung pada banyaknya pekerja dan pada tabel diberikan jumlah jam kerja tiap departemen. Ubahlah permasalahan dibawah ini kedalam bentuk sistem persamaan linier tiga variabel

Departemen	Barang			Jumlah jam kerja per minggu
	sosis	Kornet	nugget	
A	2	3,5	3	1.200
B	3	2,5	2	1.150
C	4	3	2	1.400

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Ubahlah permasalahan dibawah tersebut kedalam bentuk sistem persamaan linier tiga variabel
-
-

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Kontekstual untuk Kegiatan Kelompok

Berdasarkan konsep sistem persamaan linier tiga variabel yang sudah di konstruk pada kegiatan sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

1. Rudi , Nina, dan Ilham baru saja kembali dari toko buku. Mereka membeli tiga jenis barang yang sama, yaitu buku tulis, pulpen dan pensil . Rudi membeli 3 buku tulis, 2 pulpen dan 4 pensil lalu membayar Rp12.000,00. Nina membeli 5 buku tulis, 2 pulpen, dan 1 pensil dan juga membayar Rp 12.000,00. Sementara itu Ilham membeli 2 buku tulis, 4 pulpen dan 3 pensil lalu membayar Rp13.000,00. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk sistem persamaan linier tiga variabel.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan dengan kehidupan sehari-hari. Ubahlah permasalahan dibawah tersebut kedalam bentuk sistem persamaan linier tiga variabel

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 15

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PERTEMUAN 2

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti:

- Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi 3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi 3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi) 3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan 4.3.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem

	<p>persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.</p> <p>4.3.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.</p> <p>4.3.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).</p> <p>4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran model CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

- 3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi.
- 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi kaitannya

dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan a_1 , b_1 , c_1 , a_2 , b_2 , dan c_2 merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1 , b_1 , a_2 , b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Menentukan penyelesaian SPLDV dapat dilakukan dengan menggunakan metode substitusi.

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan cara substitusi:

1. Nyatakan salah satu persamaan dalam bentuk

$$a_1x + b_1y = c_1 \rightarrow x = \frac{c_1 - b_1y}{a_1}$$

$$a_2x + b_2y = c_2 \rightarrow y = \frac{c_2 - a_2x}{b_2}$$

2. Substitusikan y (atau x) pada langkah pertama ke persamaan yang lainnya
3. Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai $x = x_1$ atau $y = y_1$
4. Substitusikan nilai $x = x_1$ yang diperoleh untuk mendapatkan y_1 atau substitusikan y_1 yang diperoleh untuk mendapatkan x_1
5. Himpunan penyelesaiannya adalah $\{(x_1, y_1)\}$

2. Materi Pembelajaran

Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi



Andi, Dani dan Ahmad ialah Atlet pelari jarak menengah yang sedang mengikuti perlombaan

O2SN mewakili sekolahnya di stadion Bung Karno Jakarta. Andi berlari 2 menit lebih cepat dari Dani. Ahmad berlari 3 menit lebih cepat dari Andi tetapi kurang cepat dari Dani. Rata-rata waktu mereka yang diperlukan untuk sampai ke garis finish ialah 25 menit. (Olahraga kelas 10 materi Atletik)

- a. Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan carilah himpunan penyelesaiannya dengan menggunakan metode substitusi?
- b. Berapakah waktu masing-masing dari mereka (Andi, Dani, dan Ahmad) yang dibutuhkan untuk sampai ke garis finish, Siapakah Atlet yang memiliki waktu tempuh tercepat?

Penyelesaian:

- a. Dimisalkan

waktu tempuh Andi $= x$

waktu tempuh Dani $= y$

waktu tempuh Ahmad $= z$

Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

$$x = 2y \dots\dots\dots(1)$$

$$z = 3x - y \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{x+y+z}{3} = 25 \dots\dots\dots(3)$$

Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2) dan (3) sehingga diperoleh:

$$z = 3x - y$$

$$z = 3(2y) - y$$

$$z = 6y - y$$

$$z = 5y \dots\dots\dots(4)$$

$$\frac{x+y+z}{3} = 25$$

$$x + y + z = 75$$

$$2y + y + z = 75$$

$$3y + z = 75 \dots\dots\dots(5)$$

Substitusikan persamaan 4 ke persamaan 5 diperoleh:

$$3y + z = 75$$

$$3y + 5y = 75$$

$$8y = 75$$

$$y = \frac{75}{8}$$

$$8y = 75$$

$$y = 9,375 \text{ menit}$$

Substitusikan nilai y ke persamaan (1) diperoleh:

$$x = 2y$$

$$x = 2(9,375)$$

$$x = 18,75 \text{ menit}$$

Substitusikan nilai x dan y ke persamaan 3 diperoleh:

$$x + y + z = 75$$

$$18,75 + 9,375 + z = 75$$

$$28,125 + z = 75$$

$$z = 75 - 28,125$$

$$z = 46,875 \text{ menit}$$

- b. Jadi, Waktu tempuh Andi, Dani, dan Ahmad berturut-turut ialah 18,75 menit, 9,375 menit dan 46,875 menit. Dari penyelesaian diatas dapat disimpulkan bahwa Atlet yang paling cepat mencapai garis finish ialah Dani dengan waktu tempuh 9,375 menit

Kesimpulan:

1. Nyatakan salah satu persamaan dalam bentuk nilai x atau y atau z

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \rightarrow x = \frac{d_1 - b_1y - c_1z}{a_1}$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

2. Substitusikan nilai x atau y atau z pada langkah pertama ke persamaan yang lainnya
3. Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai $x = x_1$ atau $y = y_1$ atau $z = z_1$

4. Substitusikan nilai $x = x_1$ yang diperoleh untuk mendapatkan y_1 dan z_1 atau substitusikan y_1 yang diperoleh untuk mendapatkan x_1 dan z_1
5. Himpunan penyelesaiannya adalah $\{(x_1, y_1, z_1)\}$

3. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran :

Pendekatan pembelajaran : pendekatan scientific
 Model Pembelajaran : CONINCON
 Metode Pembelajaran : diskusi kelompok,
 tanya jawab, penugasan

4. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : PPT
 Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin, LKS
 Sumber : Buku paket Matematika kelas X Revisi
 2017

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Orientasi	1. Guru membuka dengan salam dan berdoa bersama siswa untuk memulai pembelajaran.(Religius)	2 menit	K
	2. Guru melakukan presensi peserta didik.(Disiplin)	2 menit	K
	3. Guru memberikan pertanyaan sebagai apersepsi tentang langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode	2 menit	K

	<p>substitusi dipelajari di SMP,</p> <p>“Masih ingatkan kalian dengan apa yang dimaksud dengan metode substitusi? Bagaimanakah langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan metode substitusi?</p> <p>Jika ada persamaan $4x + 5y = 78$ dan $6x + 2y = 92$ Bagaimana mencari nilai dari variabel x dan variabel y dengan metode substitusi?</p> <p>4. Siswa menjawab pertanyaan guru tentang metode substitusi dan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan metode substitusi., (Mengkomunikasikan)</p> <p>5. Siswa diberi motivasi tentang manfaat dari mempelajari persamaan linier tiga variabel untuk menunjukkan pentingnya kemampuan koneksi matematika. “ Jika sedang melihat perlombaan di televisi. Misalnya lomba renang, lari dan sepeda. Kita bisa mengetahui waktu tercepat sang juara dengan menggunakan selisih waktu antara pelari-pelari yang mengikuti perlombaan dan jumlah rata-rata yang dibutuhkan pelari untuk</p>	<p>5 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>I</p> <p>K</p>
--	---	-------------------------------	-------------------

	<p>mencapai garis finish dengan menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel.</p> <p>"Taukah kalian bagaimana cara mengetahui waktu yang dibutuhkan atlet untuk mencapai garis finish.?"</p> <p>Mari kita cari bersama-sama langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian tiga variabel dengan cara substitusi.</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan</p>	2 menit	K
Fase Konstruksi	<p>7. Siswa mengamati gambar tiga orang atlet yang sedang melaksanakan perlombaan lari jarak menengah dan permasalahan yang diberikan guru di LKS. Permasalahannya ialah Andi, Dani dan Ahmad ialah Atlet pelari jarak menengah yang sedang mengikuti perlombaan O2SN mewakili sekolahnya di stadion Bung Karno Jakarta. Andi berlari 2 menit lebih cepat dari Dani. Ahmad berlari 3 menit lebih cepat dari Andi tetapi kurang cepat dari Dani. Rata-rata waktu mereka yang diperlukan untuk sampai ke garis finish ialah 35 menit.(Olahraga kelas 10</p>	5 menit	I

	<p>materi Atletik)</p> <p>a. Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel.</p> <p>b. Berapakah waktu masing-masing dari mereka(Andi, Dani, dan Ahmad) yang dibutuhkan untuk sampai ke garis finish? (Mengamati)</p> <p>8. Siswa secara individu siswa menemukan langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi berangkat dari materi prasarat dengan dipandu LKS. (Mandiri,HOTS).</p> <p>9. Siswa Mempresentasikan hasil penemuannya mengenai langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi berangkat dari materi prasarat.(Mengkomunikasikan, Communicative).</p>	<p>5 menit</p> <p>5 menit</p>	<p>I</p> <p>I</p>
Fase Integratif	<p>10. Guru Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan setiap kelompok mendapatkan satu LKS.</p> <p>11. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk</p>	<p>2 menit</p> <p>10 menit</p>	<p>G</p> <p>G</p>

	<p>menyelesaikan permasalahan integratif terkait bidang selain matematika yang telah disajikan guru di dalam LKS untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode substitusi. (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).</p>		
Fase Kontekstual	<p>12. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari yang telah disajikan guru di dalam LKS untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode substitusi. (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).</p>	10 menit	G
	<p>13. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan, critical thinking, Communicative).</p>	10 menit	G
Fase Refleksi	<p>Kegiatan penutup 14. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan</p>		

	<p>langkah-langkah himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode substitusi.</p> <p>15. Guru menanyakan kendala yang dihadapi saat menyelesaikan permasalahan kontekstual dan memberikan solusi atas kendala yang dihadapi.</p> <p>16. Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan persamaan linier tiga variabel sebagai refleksi dengan soal berbunyi: Ali, Topan, dan Manto berdagang bersama-sama. Manto menyeter Rp5.000.000,00. lebih banyak daripada Ali, sedangkan Ali dan Topan bersama-sama menyeter Rp8.500.000,00. Apabila Ali menerima $\frac{1}{10}$ bagian dari keuntungan mereka, berapakah yang harus diseter Ali, Topan dan Manto masing-masing?(sumber matematika sukino (HOTS, Menalar, Ketelitian,))</p> <p>17. Guru meminta kepada siswa untuk melihat perlombaan atletik di televisi atau youtube dan membuat permasalahan</p>	<p>5 menit</p> <p>15 menit</p> <p>2 menit</p>	<p>K</p> <p>I</p> <p>K</p>
--	--	---	----------------------------

	yang terkait dengan sistem persamaan linier tiga variabel. Lalu menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan metode substitusi.		
	18. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	5 menit	K

Keterangan : K = Klasikal, G = Group (Kelompok), I = Individual

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi	4. Mengkaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari.	Uraian	1

Soal, Kunci Jawaban Dan Penskoran

Soal	Kunci Jawaban	Skor
Ali, Topan, dan Manto berdagang bersama-sama.	Pemisalan:	
Manto menyeter Rp5.000.000,00.	$a =$ Uang Setoran Ali	2
lebih banyak daripada Ali,	$t =$ Uang Setoran Topan	2
sedangkan Ali dan Topan bersama-sama menyeter	$m =$ Uang Setoran Manto	2
	Merancang bentuk model	
	$m = a + 5.000.000 \dots\dots\dots (1)$	2
	$a + t = 8.500.000 \dots\dots\dots (2)$	2
	$a = \frac{a+t+m}{10} \dots\dots\dots (3)$	2
	Penyelesaian:	
	Substitusikan persamaan 1 dan 2 ke	

Rp8.500.000,00.	dalam persamaan 3	
Apabila Ali	$10a = a + t + m$	
menerima $\frac{1}{10}$	$10a = 8.500.000 + a + 5.000.000$	1
bagian dari	$10a = 13.500.000 + a$	1
keuntungan	$9a = 13.500.000$	1
mereka,	$a = 1.500.000$	1
berapakah yang	Substitusikan nilai a ke persamaan 1	
harus disetor Ali,	sehingga diperoleh nilai m:	
Topan dan Manto	$m = a + 5.000.000$	
masing-masing	$m = 1.500.000 + 5.000.000$	1
	$m = 6.500.000$	1
	Substitusikan nilai a ke dalam	
	persamaan 2 sehingga diperoleh	
	nilai t:	
	$a + t = 8.500.000$	
	$1.500.000 + t = 8.500.000$	1
	$t = 8.500.000 - 1.500.000$	1
	$t = 7.000.000$	1
	Jadi, dapat disimpulkan bahwa Ali	
	harus menyetor Rp 1.500.000	
	kemudian Manto harus menyetor Rp	
	6.500.000 dan Topan sebanyak Rp	
	7.000.000.	

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Hartomo Adhi Nugroho S.Pd

Ade Nurjanah

Lembar Kerja Siswa 2

Menemukan Langkah-Langkah untuk Menentukan Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel dari Masalah Kontekstual dengan Metode Substitusi

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Waktu :

Tujuan Pembelajaran:

Dengan menggunakan pembelajaran CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk: Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari

Petunjuk:

1. Bacalah materi prasyarat dengan baik, jika belum dipahami tanyakan pada guru
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat
3. Untuk fase konstruktif kerjakan secara individu, untuk fase integrasi dan kontekstual kerjakan secara berkelompok
4. Jika ada yang belum paham mintalah bimbingan pada guru

Alat dan Bahan:

1. Materi Prasyarat
2. Laptop, LCD, power point

Materi Prasarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan a_1, b_1, c_1, a_2, b_2 , dan c_2 merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1, b_1, a_2, b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Menentukan penyelesaian SPLDV dapat dilakukan dengan menggunakan metode substitusi.

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan cara substitusi:

1. Nyatakan salah satu persamaan dalam bentuk

$$a_1x + b_1y = c_1 \rightarrow x = \frac{c_1 - b_1y}{a_1}$$

$$a_2x + b_2y = c_2 \rightarrow y = \frac{c_2 - a_2x}{b_2}$$

2. Substitusikan y (atau x) pada langkah pertama ke persamaan yang lainnya
3. Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai $x = x_1$ atau $y = y_1$
4. Substitusikan nilai $x = x_1$ yang diperoleh untuk mendapatkan y_1 atau substitusikan y_1 yang diperoleh untuk mendapatkan x_1
5. Himpunan penyelesaiannya adalah $\{(x_1, y_1)\}$

Fase Konstruk untuk Kegiatan Individu

Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi



Andi, Dani dan Ahmad ialah Atlet pelari jarak menengah yang sedang mengikuti perlombaan O2SN mewakili sekolahnya di stadion Bung Karno Jakarta. Andi berlari 2 menit lebih cepat dari Dani. Ahmad berlari 3 menit lebih cepat dari Andi tetapi kurang cepat dari Dani. Rata-rata waktu mereka yang

diperlukan untuk sampai ke garis finish ialah 25 menit.(Olahraga kelas 10 materi Atletik)

- a. Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan carilah himpunan penyelesaiannya dengan menggunakan metode substitusi?
- b. Berapakah waktu masing-masing dari mereka(Andi, Dani, dan Ahmad) yang dibutuhkan untuk sampai ke garis finish, Siapakah Atlet yang memiliki waktu tempot tercepat?

Kerjakan secara individu

Perhatikan contoh diatas dan presentasikan setelah menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Buatlah pemisalan dari masalah diatas
 $x = \dots\dots\dots$
 $y = \dots\dots\dots$
 $z = \dots\dots\dots$
2. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
3. Langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara substitusi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Jadi Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian
SPLTV dengan cara substitusii ialah

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Integrasi untuk Kegiatan kelompok

1. Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara substitusi yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:
Seorang ahli gizi membuat menu yang terdiri dari tiga makanan . Tiga makanan itu masing-masing memiliki kandungan nutrisi yang berbeda. Kandungan nutrisi setiap makanan harus memenuhi Standar Minimum Harian (SMH) dari tiga vitamin. Tabel berikut menunjukkan SMH ketiga vitamin dan kandungan setiap vitamin tersebut dalam seratus gram tiap makanan yang disajikan . Tentukan berapa ons tiap makanan dalam menu yang harus diberikan sehingga tingkat SMH ketiga vitamin terpenuhi.

Vitamin	SMH	Makanan		
		Bubur	Buah	Lauk
A	290 mg	50 mg	30 mg	20 mg
D	200 mg	20 mg	10 mg	30 mg
C	210 mg	10 mg	50 mg	20 mg

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode substitusi?

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- [illegible]

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode substitusi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 16

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PERTEMUAN 3

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi
	3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi.
	3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi)
	3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode

	<p>determinan</p> <p>4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.</p> <p>4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.</p> <p>4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).</p> <p>Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran model CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

- 3.1.1 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi.

- 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan a_1 , b_1 , c_1 , a_2 , b_2 , dan c_2 merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1 , b_1 , a_2 , b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Menentukan penyelesaian SPLDV dapat dilakukan dengan menggunakan metode eliminasi. Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan cara eliminasi:

1. Perhatikan koefisien x atau y . Jika sama tanda kurangi persamaan 1 dari 2, jika berbeda tanda tambahkan.
2. Jika koefisiennya berbeda, samakan koefisiennya dengan mengalikan persamaan-persamaan dengan konstanta yang sesuai, lalu lakukan operasi penjumlahan atau pengurangan seperti pada langkah pertama.

2. Materi Pembelajaran

Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi

Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Menunjukkan bahwa setiap bakteri memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 58.500 unit sumber karbon, 41.500 unit sumber fosfat dan 86.500 unit sumber nitrogen. Hitunglah banyak bakteri pada setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian.(Biologi)

Jenis Bakteri	Karbon Unit/hari	Fosfat Unit/hari	Nitrogen Unit/hari
Lactobacillus casei,	2	4	3
Lactobacillus lactis	3	1	5
Saccharomyces cerevisiae	6	2	8

Penyelesaian:

Pemisalan

x = Lactobacillus casei,

y = Lactobacillus lactis

z = Saccharomyces cerevisiae

Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

$$2x + 3y + 6z = 58.500 \dots\dots\dots(1)$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 \dots\dots\dots(2)$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500\dots\dots\dots(3)$$

Eliminasikan y dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500$$

$$1x + 3y + 4z = 41.500$$

$$x + 2z = 17.000 \dots\dots\dots(4)$$

Eliminasikan y dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$x + 3y + 4z = 41.500 | \times 5 |$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 | \times 3 |$$

$$5x + 15y + 20z = 207.500$$

$$9x + 15y + 24z = 259.500$$

$$-4x - 4z = -52.000$$

$$4x + 4z = 52.000 \dots \dots \dots (5)$$

Eliminasikan x dari persamaan (4) dan (5)
diperoleh:

$$x + 2z = 17.000 \quad |\times 4|$$

$$4x + 4z = 52.000 \quad |\times 1|$$

$$4x + 8z = 68.000$$

$$4x + 4z = 52.000$$

$$4z = 16.000$$

$$z = 4.000$$

Eliminasikan x dari persamaan (1) dan (2)
diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500 \quad |\times 1|$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 \quad |\times 2|$$

$$2x + 3y + 6z = 58.500$$

$$2x + 6y + 8z = 83.000$$

$$-3y - 2z = -24500$$

$$3y + 2z = 24500 \dots \dots \dots (6)$$

Eliminasikan x dari persamaan (2) dan (3)
diperoleh:

$$x + 3y + 4z = 41.500 \quad |\times 3|$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 \quad |\times 1|$$

$$3x + 9y + 12z = 124.500$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500$$

$$4y + 4z = 38.000 \dots\dots\dots(7)$$

Eliminasikan z dari persamaan (6) dan (7) diperoleh:

$$3y + 2z = 24.500 | \times 2 |$$

$$4y + 4z = 38.000 | \times 1 |$$

$$6y + 4z = 49.000$$

$$4y + 4z = 38.000$$

$$2y = 11.000$$

$$y = 5.500$$

Eliminasikan z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$2x + 3y + 6z = 58.500 | \times 4 |$$

$$x + 3y + 4z = 41.500 | \times 6 |$$

$$8x + 12y + 24z = 234.000$$

$$6x + 18y + 24z = 249.000$$

$$2x - 6y = -15.000 \dots\dots\dots(8)$$

Eliminasikan z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:

$$x + 3y + 4z = 41.500 | \times 2 |$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500 | \times 1 |$$

$$2x + 6y + 8z = 83.000$$

$$3x + 5y + 8z = 86.500$$

$$-x + y = -3.500$$

$$x - y = 3.500 \dots\dots\dots(9)$$

Eliminasikan persamaan (8) dan (9) diperoleh:

$$2x - 6y = -15.000 | \times 1 |$$

$$x - y = 3.500 \quad |\times 6|$$

$$2x - 6y = -15.000$$

$$6x - 6y = 21.000$$

$$-4x = -36.000$$

$$x = 9000$$

Jadi banyak bakteri jenis *Lactobacillus casei* ialah 9.000, bakteri jenis *Lactobacillus lactis* ialah 5.500 dan bakteri jenis *Saccharomyces cerevisiae* ialah 4.000

Kesimpulan:

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi:

1. Eliminasi salah satu peubah x atau y atau z sehingga diperoleh SPLDV.
2. Selesaikan SPLDV yang di dapat pada langkah 1

3. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : pendekatan scientific

Model Pembelajaran : CONINCON

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan

4. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : PPT

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin, LKS

Sumber : Buku paket Matematika kelas X Revisi 2017

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Orientasi	1. Guru membuka dengan salam dan berdoa bersama siswa untuk memulai pembelajaran.(Religius)	2 menit	K
	2. Guru melakukan presensi peserta didik.(Disiplin)	2 menit	K
	3. Guru memberikan pertanyaan sebagai apersepsi tentang pengertian sistem persamaan linier dua variabel yang telah dipelajari di SMP, "Masih ingatkan kalian dengan apa yang dimaksud dengan metode eliminasi? Bagaimanakah langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan metode eliminasi? Jika ada persamaan $4x + 5y = 78$ dan $6x + 2y = 92$ Bagaimana mencari nilai dari variabel x dan variabel y dengan metode eliminasi?	2 menit	K
	4. Siswa menjawab pertanyaan guru tentang metode eliminasi dan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan metode eliminasi. (Mengkomunikasikan)	5 menit	I
	5. Siswa diberi motivasi tentang manfaat dari mempelajari sistem persamaan linier tiga	3 menit	K

	<p>variabel untuk menunjukkan pentingnya kemampuan koneksi matematika. Dalam pelajaran biologi terdapat jenis-jenis bakteri yang dapat dimanfaatkan untuk membuat bahan-bahan makanan. Dalam penelitian untuk membuat bakteri tetap hidup dibutuhkan asam amoniak berupa karbon, fosfat dan nitrogen. Kita dapat mengetahui banyaknya bakteri yang tetap hidup dengan hanya mengetahui jumlah asam amoniak yang tersedia dalam penelitian. “Taukah kalian bagaimana cara agar kita mengetahui banyaknya bakteri yang tetap hidup dengan ketersediaan asam amoniak? Mari kita cari bersama-sama langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan cara eliminasi.</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</p>		
Fase Konstruksi	<p>7. Siswa mengamati gambar 3 jenis bakteri yang setiap jenis bakteri membutuhkan asam amoniak yang ditayangkan oleh guru dengan ppt.</p>	5 menit	I

	<p>Permasalahannya ialah Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu Lactobacillus casei, Lactobacillus lactis dan Saccharomyces cerevisiae. Menunjukkan bahwa setiap bakteri memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 58.500 unit sumber karbon, 41.500 unit sumber fosfat dan 86.500 unit sumber nitrogen. Hitunglah banyak bakteri pada setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian.(Biologi)</p>		
8.	<p>Siswa diberi stimulus tersebut untuk menentukan Bagaimana cara memodelkan permasalahan di atas ke dalam bentuk matematika dan menemukan langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi?"(Mengamati)</p>	5 menit	I
9.	<p>Siswa secara individu menemukan langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi berangkat dari materi prasarat dengan</p>	5 menit	I

	dipandu LKS. (Mandiri,HOTS). 10. Siswa mempresentasikan hasil penemuannya mengenai langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.(Mengkomunikasikan, Communicative).		
Fase Integratif	11. Guru Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan setiap kelompok mendapatkan satu LKS.	2 menit	G
	12. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan integratif terkait bidang selain matematika yang telah disajikan guru di dalam LKS ke dalam model matematika (Menanya, Colaborative, Critical thinking,Menalar, Mencoba).	10 menit	G
Fase Kontekstual	13. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari yang telah disajikan guru di dalam LKS dengan metode eliminasi (Menanya, Colaborative, Critical	10 menit	G

	thinking, Menalar, Mencoba).		
	14. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan, critical thinking, Communicative).	10 menit	G
Fase Refleksi	Kegiatan penutup		
	15. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan bentuk umumnya.	5 menit	K
	16. Guru menanyakan kendala yang dihadapi saat menyelesaikan permasalahan kontekstual dan memberikan solusi atas kendala yang dihadapi.	5 menit	K
	17. Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan persamaan linier tiga variabel sebagai refleksi dengan soal berbunyi: Ahmad membeli di sebuah toko peralatan sekolah berupa 4 buah penggaris, 6 pena, dan 2 buah buku tulis dengan menghabiskan biaya sebesar Rp 19.000. Di Toko yang sama Sulaiman berbelanja 4 penggaris, dan 2 buah pena dan 3 buah buku tulis,	10 menit	I

	dengan menghabiskan biaya sebesar Rp. 10.000. Tina juga membeli 1 penggaris, 2 buah pena, dan 3 buah buku tulis dengan membayar Rp 7.000 di toko yang sama. Ubahlah permasalahan di atas kedalam bentuk SPLTV? (HOTS, Menalar, Ketelitian,)		
	18. Guru meminta kepada siswa untuk membuat video tutorial mengerjakan sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode eliminasi dari permasalahan yang telah dibuat pada tugas pertemuan pertama.	5 menit	K
	19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.	2 menit	K

Keterangan : K = Klasikal, G = Group (Kelompok), I = Individual

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi. 4.3.2 Menyelesaikan	4. Mengkaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	Uraian	1

atas kedalam bentuk SPLTV? (HOTS, Menalar, Ketelitian,)	$4x + 6y + 2z = 24.000 \quad \times 1 $	
	$4x + 2y + z = 16.000 \quad \times 3 $	
	$4x + 6y + 2z = 24.000$	1
	$12x + 6y + 3z = 48.000$	1
	$-8x + z = -24000$	1
	$8x + z = 24000 \dots\dots\dots(6)$	
	Eliminasikan dari persamaan (2)	
	dan (3) diperoleh:	
	$4x + 2y + z = 16.000$	1
	$x + 2y + 3z = 16.500$	1
	$3x - 2z = -500 \dots\dots\dots(7)$	1
	Eliminasikan z dari persamaan (6)	
	dan (7) diperoleh:	
	$8x + z = 24000 \quad \times 2 $	
	$-3x + 2z = 500 \quad \times 1 $	
	$16x + 2z = 48.000$	1
	$-3x + 2z = 500$	1
	$19x = 47.500$	1
	$x = 2.500$	1
	Eliminasikan z dari persamaan (1)	
	dan (2) diperoleh:	
	$4x + 6y + 2z = 24.000 \quad \times 1 $	
	$4x + 2y + z = 16.000 \quad \times 2 $	
	$4x + 6y + 2z = 24.000$	1
	$8x + 4y + 2z = 32.000$	1
	$4x - 2y = 8.000 \dots\dots\dots(8)$	1
	Eliminasikan z dari persamaan (2)	
	dan (3) diperoleh:	
	$4x + 2y + z = 16.000 \quad \times 3 $	
	$x + 2y + 3z = 16.500 \quad \times 1 $	
	$12x + 6y + 3z = 48.000$	1
	$x + 2y + 3z = 16.500$	1
	$11x + 4y = 31.000 \dots\dots\dots(9)$	1
	Eliminasikan persamaan (8) dan (9) diperoleh:	
	$4x - 2y = 8.000 \quad \times 11 $	
	$11x + 4y = 31.000 \quad \times 4 $	
	$44x - 22y = 88.000$	1
	$44x + 16y = 126.000$	1
	$-38y = -38.000$	1
	$y = 1.000$	1

	Jadi, harga satuan penggaris, pena dan buku tulis masing-masing ialah Rp 2.500, Rp 1000 dan Rp 4.000	
--	--	--

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Hartomo Adhi Nugroho S.Pd

Ade Nurjanah

Lembar Kerja Siswa 3

Menemukan Langkah-Langkah untuk Menentukan Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel dari Masalah Kontekstual dengan Metode Eliminasi

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Waktu :

Tujuan Pembelajaran:

Dengan menggunakan pembelajaran CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk: Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari

Petunjuk:

1. Bacalah materi prasyarat dengan baik, jika belum dipahami tanyakan pada guru
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat
3. Untuk fase konstruktif kerjakan secara individu, untuk fase integrasi dan kontekstual kerjakan secara berkelompok
4. Jika ada yang belum paham mintalah bimbingan pada guru

Alat dan Bahan:

1. Materi Prasyarat
2. Laptop, LCD, power point

Materi Prasarat

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2,$ dan c_2 merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$

a_1, b_1, a_2, b_2 , disebut koefisien

x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Menentukan penyelesaian SPLDV dapat dilakukan dengan menggunakan metode eliminasi.

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan cara eliminasi:

1. Perhatikan koefisien x atau y . Jika sama tanda kurangi persamaan 1 dari 2, jika berbeda tanda tambahkan.
2. Jika koefisiennya berbeda, samakan koefisiennya dengan mengalikan persamaan-persamaan dengan konstanta yang

sesuai, lalu lakukan operasi penjumlahan atau pengurangan seperti pada langkah pertama.

Fase Konstruksi untuk Kegiatan Individu

Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Menunjukkan bahwa setiap bakteri memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 58.500 unit sumber karbon, 41.500 unit sumber fosfat dan 86.500 unit sumber nitrogen. Hitunglah banyak bakteri pada setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian. (Biologi)

Jenis Bakteri	Karbon Unit/hari	Fosfat Unit/hari	Nitrogen Unit/hari
Lactobacillus casei,	2	4	3
Lactobacillus lactis	3	1	5
Saccharomyces cerevisiae	6	2	8

Kerjakan secara individu

1. Buatlah pemisalan dari masalah diatas

$x = \dots\dots\dots$

$y = \dots\dots\dots$

$z = \dots\dots\dots$

2. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

$\dots\dots\dots$

-
-
3. Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Jadi Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi ialah

.....

.....

.....

Fase Integrasi untuk Kegiatan kelompok

1. Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:
Sebuah perusahaan memproduksi tiga produk, kemeja seragam, kemeja kasual, dan kemeja batik printing, dengan menggunakan mesin pemotong, mesin jahit, dan mesin kemasan dalam proses. Produksi setiap kemeja seragam membutuhkan 3 jam pada mesin pemotong dan 2 jam pada mesin jahit. Proses produksi setiap kemeja kasual membutuhkan 5 jam pada mesin pemotong dan 1 jam pada mesin jahit. Untuk memproduksi setiap kemeja olahraga membutuhkan 7 jam pada mesin pemotong dan 3 jam pada mesin jahit. Dibutuhkan 2 jam untuk pengemasan masing-masing setiap jenis kemeja. Jika mesin pemotong tersedia untuk 480 jam, mesin jahit untuk 170 jam, dan mesin kemasan untuk 200 jam, Berapa banyak setiap jenis kemeja harus diproduksi untuk menggunakan semua waktu yang tersedia pada ketiga mesin.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode eliminasi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Kontekstual untuk Kegiatan Kelompok

1. Didit, Ali dan Ojan pergi bersama-sama ke toko buah. Didit membeli 2 kg apel , 2 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp 67.000,00. Ali membeli 3 kg apel,1 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp 61.000,00. Ojan membeli 1 kg apel, 3 kg anggur dan 2 kg jeruk dengan harga Rp 80.000,00. Tentukanlah harga 3 kg apel, 4 kg anggur, dan 3 kg jeruk seluruhnya

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode eliminasi?

[illegible]

Lampiran 17

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PERTEMUAN 4

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi
	3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi
	3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi)
	3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan
	4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.
	4.3.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang

	<p>berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.</p> <p>4.3.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).</p> <p>4.3.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran model CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

- 3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi.
- 4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Prasyarat

Bentuk umum sistem persamaan linier tiga variabel adalah

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3 \neq 0$$

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3$ disebut koefisien

x, y dan z disebut variabel

d_1, d_2, d_3 disebut konstanta

Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan cara substitusi:

1. Pilihlah salah satu persamaan yang sederhana, kemudian nyatakan x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .
2. Substitusikan x atau y atau z yang diperoleh pada langkah 1 ke dalam dua persamaan yang lainnya sehingga didapat SPLDV.
3. Selesaikan SPLDV pada langkah 2

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi:

1. Eliminasi salah satu peubah x atau y atau z sehingga diperoleh SPLDV.
2. Selesaikan SPLDV yang di dapat pada langkah 1

2. Materi Pembelajaran

Luas parkir mobil van adalah sepuluh kali luas parkir sepeda motor, sedangkan sembilan kali luas parkir untuk mobil sama dengan luas parkir untuk mobil van dan sepeda motor. Jika tempat parkir penuh dan banyak kendaraan yang terparkir sebanyak 180, hitung banyak setiap kendaraan yang parkir.(Substitusi)

Penyelesaian:

luas parkir mobil van : x

luas parkir sepeda motor : y

luas parkir mobil : z

Pemisalan

$$x = 10 y \dots\dots\dots(1)$$

$$9z = x + y \dots\dots\dots(2)$$

$$x + y + z = 360 \dots\dots\dots(3)$$

Substitusikan persamaan $9z = x + y$ kedalam $x + y + z = 360$ sehingga diperoleh nilai z

$$x + y + z = 360$$

$$9z + z = 360$$

$$10z = 360$$

$$z = \frac{360}{10}$$

$$z = 36$$

Substitusikan nilai $z = 36$ kedalam persamaan

$9z = x + y$ sehingga diperoleh persamaan baru:

$$9z = x + y$$

$$9(36) = x + y$$

$$324 = x + y$$

$$x + y = 324 \dots\dots\dots(4)$$

Eliminasi persamaan (1) dan (4) sehingga diperoleh:

$$x + y = 324$$

$$\underline{x - 10y = 0} \quad \text{---}$$

$$-11y = -324$$

$$y = 29$$

Substitusikan nilai y ke persamaan (1) sehingga diperoleh:

$$x = 10y$$

$$x = 10(29)$$

$$x = 290$$

Jadi mobil van berjumlah 290, sepeda motor 29 buah dan mobil 36 buah

Kesimpulan:

Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan cara gabungan ialah

1. Eliminasi sebuah variabel dari dua persamaan
2. Selesaikan hasil yang diperoleh, yaitu sistem persamaan linier dua variabel dengan metode substitusi – eliminasi atau eliminasi-substitusi
3. Substitusikan variabel-variabel yang diperoleh pada langkah 2 ke persamaan awal untuk memperoleh nilai variabel lainnya.

3. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : pendekatan scientific

Model Pembelajaran : *CONINCON*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan

4. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : PPT

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin, LKS

Sumber : Buku paket Matematika kelas X Revisi 2017

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Orientasi	1. Guru membuka dengan salam dan berdoa bersama siswa untuk memulai pembelajaran.(Religius)	2 menit	K
	2. Guru melakukan presensi peserta didik.(Disiplin)	2 menit	K
	3. Guru melakukan apersepsi	2 menit	K

	<p>yaitu mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari tentang konsep sistem persamaan linier tiga variabel. “Setelah metode substitusi dan eliminasi yang kita lakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada pertemuan sebelumnya, kali ini kita akan mendapatkan materi yang lebih mudah dengan mengkombinasi kedua metode.”</p> <p>4. Siswa diberi motivasi tentang manfaat dari mempelajari persamaan linier tiga variabel. “Tahukah kalian kendaraan apa saja yang terparkir di halaman parkir? Berapakah jumlah seluruh kendaraan? Bagaimaimana cara kita mengetahui jumlah masing-masing jenis kendaraan? Apa saja yang perlu diketahui terlebih dulu.”</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan</p>	<p>5 menit</p> <p>2 menit</p>	<p>I</p> <p>K</p>
Fase Konstruksi	<p>6. Siswa mengamati gambar tempat parkir yang di tempati oleh 3 jenis kendaraan Luas parkir mobil van adalah sepuluh kali luas parkir sepeda motor, sedangkan sembilan kali luas parkir untuk mobil</p>	<p>5 menit</p>	<p>I</p>

	<p>sama dengan luas parkir untuk mobil van dan sepeda motor. Jika tempat parkir penuh dan banyak kendaraan yang terparkir sebanyak 180, hitung banyak setiap kendaraan yang parkir.(koneksi dengan kehidupan sehari-hari)</p> <p>Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dan hitunglah banyaknya setiap kendaraan yang parkir dengan menggunakan metode campuran(substitusi dan eliminasi).(Mengamati, Mandiri, dan HOTS)</p> <p>7. Siswa Mempresentasikan hasil penemuannya mengenai langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi dan metode eliminasi berangkat dari materi prasarat.(Mengkomunikasikan, Communicative).</p>	5 menit	I
Fase Integratif	8. Guru Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan setiap kelompok mendapatkan satu LKS.	2 menit	G
	9. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan	10 menit	G

	<p>bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait bidang selain matematika yang telah disajikan guru di dalam LKS untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode campuran(substitusi dan eliminasi). (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).</p>		
Fase Kontekstual I	<p>10. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari yang telah disajikan guru di dalam LKS untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode campuran(substitusi dan eliminasi).. (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).</p> <p>11. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.(Mengkomunikasikan, critical thinking,</p>	<p>10 menit</p> <p>10 menit</p>	<p>G</p> <p>G</p>

	Communicative).		
Fase Refleksi	<p>Kegiatan penutup</p> <p>12. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan langkah-langkah himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode campuran (substitusi dan eliminasi) .</p> <p>13. Guru menanyakan kendala yang dihadapi saat menyelesaikan permasalahan kontekstual dan memberikan solusi atas kendala yang dihadapi. Apakah ada yang masih bingung mengenai pelajaran kita hari ini tentang cara menentukan himpunan penyelesaian dalam sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran (substitusi dan eliminasi).</p> <p>14. Siswa diminta untuk Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi) sebagai refleksi dengan soal berbunyi: Ani, Nia, dan Ina pergi bersama-sama ke toko buah. Ani membeli 2 kg</p>	<p>12 menit</p> <p>5 menit</p> <p>15 menit</p>	<p>K</p> <p>K</p> <p>I</p>

	<p>apel, 2 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000. Nia membeli 3 kg apel, 1 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000. Ina membeli 1 kg apel, 3 kg anggur, dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000. Harga 1 kg apel, 1 kg anggur dan 4 kg jeruk seluruhnya adalah ...</p> <p>15. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup.</p>	2 menit	K
--	---	---------	---

Keterangan : K = Klasikal, G = Group (Kelompok), I = Individual

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
<p>3.3.4 Menemukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi).</p> <p>4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi).</p>	4. Mengkaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari.	Uraian	1

Soal, Kunci Jawaban Dan Penskoran

Soal	Kunci Jawaban	Skor
Ani, Nia, dan Ina pergi bersama-sama ke toko buah. Ani membeli 2 kg apel, 2 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000. Nia membeli 3 kg apel, 1 kg anggur dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000. Ina membeli 1 kg apel, 3 kg anggur, dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000. Harga 1 kg apel, 1 kg anggur dan 4 kg jeruk seluruhnya adalah ...	Misalkan Harga apel = x Harga anggur = y Harga jeruk = z Model matematika SPLTV dari permasalahan di atas $2x + 2y + z = 67.000 \dots\dots\dots(1)$ $3x + y + z = 61.000 \dots\dots\dots(2)$ $x + 3y + 2z = 80.000 \dots\dots\dots(3)$ Eliminasi z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh: $2x + 2y + z = 67.000$ $3x + y + z = 61.000$ <hr style="width: 100%;"/> $-x + y = 6.000 \dots\dots\dots(4)$ Eliminasi z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh: $3x + y + z = 61.000 \times 2 $ $x + 3y + 2z = 80.000 \times 1 $ $6x + 2y + 2z = 122.000$ $x + 3y + 2z = 80.000$ <hr style="width: 100%;"/> $5x - y = 42.000 \dots\dots\dots(5)$ Eliminasi persamaan (4) dan (5) diperoleh: $-x + y = 6.000$ $5x - y = 42.000$ <hr style="width: 100%;"/> $4x = 48.000$ $x = 12.000$ Substitusikan nilai x ke persamaan (4) diperoleh: $-x + y = 6.000$ $-12.000 + y = 6.000$ $y = 18.000$ Substitusikan nilai x dan y ke persamaan (2) diperoleh $3x + y + z = 61.000$ $3(12.000) + 18.000 + z = 61.000$ $36.000 + 18.000 + z = 61.000$ $54.000 + z = 61.000$	2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

	$z = 61.000 - 54.000$	1
	$z = 7.000$	1
	Jadi, Harga apel, anggur dan jeruk berturut-turut adalah Rp12.000, Rp 18.000, dan Rp 7.000. Sehingga harga 1 kg apel , 2 kg anggur, dan 3 kg jeruk adalah :	3
	$x + 2y + 3z = 12.000 + 2(18.000) + 3(7.000)$	1
	$= 12.000 + 36.000 +$	1
	21.000	1
	$= 69.000$	

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Hartomo Adhi Nugroho S.Pd

Ade Nurjanah

Lembar Kerja Siswa 4

Menemukan Langkah-Langkah Untuk Menentukan Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Dari Masalah Kontekstual Dengan Metode Campuran (Eliminasi dan Substitusi)

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Waktu :

Tujuan Pembelajaran:

Dengan menggunakan pembelajaran CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk: Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode gabungan (eliminasi dan substitusi) kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari

Petunjuk

1. Bacalah materi prasyarat dengan baik, jika belum dipahami tanyakan pada guru
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat
3. Untuk fase konstruk kerjakan secara individu, untuk fase integrasi dan kontekstual kerjakan secara berkelompok

4. Jika ada yang belum paham mintalah bimbingan pada guru

Alat dan Bahan:

1. Materi Prasyarat
2. Laptop, LCD, power point

Materi Prasarat

Bentuk umum sistem persamaan linier tiga variabel adalah

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3, d_1, d_2, d_3 \neq 0$$

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2, a_3, b_3, c_3$ disebut koefisien

x, y dan z disebut variabel

d_1, d_2, d_3 disebut konstanta

Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan cara substitusi:

1. Pilihlah salah satu persamaan yang sederhana, kemudian nyatakan x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .
2. Substitusikan x atau y atau z yang diperoleh pada langkah 1 ke dalam dua persamaan yang lainnya sehingga didapat SPLDV.

3. Selesaikan SPLDV pada langkah 2

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara eliminasi:

1. Eliminasi salah satu peubah x atau y atau z sehingga diperoleh SPLDV.
2. Selesaikan SPLDV yang di dapat pada langkah 1

Fase Konstruksi untuk Kegiatan Individu

Menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode gabungan (eliminasi dan substitusi)

Suatu tempat parkir dipenuhi tiga jenis kendaraan yaitu , sepeda motor, mobil dan mobil van



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Luas parkir mobil van adalah lima kali luas parkir sepeda motor, sedangkan tiga kali luas parkir untuk mobil sama dengan luas parkir untuk mobil van dan sepeda motor. Jika tempat parkir penuh dan banyak kendaraan yang terparkir sebanyak 180, hitung banyak setiap kendaraan yang parkir.

Kerjakan secara individu

Perhatikan contoh diatas dan presentasikan setelah menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode gabungan (eliminasi dan substitusi) dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Identifikasilah masalah diatas

.....
.....
.....

2. Buatlah pemisalan dari masalah diatas

sepeda motor =

mobil =

mobil van =

3. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

.....
.....
.....

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara gabungan

.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Jadi Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara gabungan ialah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Integrasi untuk Kegiatan kelompok

1. Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara gabungan (eliminasi dan substitusi) yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

Seorang ahli kimia mencampur tiga larutan glukosa yang memiliki konsentrasi 20 %, 30%, dan 45% untuk menghasilkan 10 L larutan glukosa dengan konsentrasi

38%. Jika volume larutan 30% yang digunakan adalah 1 L lebih besar daripada dua kali larutan 20% yang digunakan, tentukan volume masing-masing larutan yang digunakan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode gabungan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Kontekstual untuk Kegiatan Kelompok

Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara gabungan (eliminasi dan substitusi) yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

1. Trisna bersama dengan Ayah dan Kakek sedang memanen tomat di ladang mereka. Pekerjaan memanen tomat itu dapat diselesaikan mereka dalam waktu 4 jam. Jika Trisna bersama kakeknya bekerja bersama-sama, mereka dapat menyelesaikan pekerjaan itu dalam waktu 6 jam. Jika Ayah dan Kakek menyelesaikan pekerjaan itu, maka akan selesai dalam waktu 8 jam. Berapa waktu yang diperlukan Trisna, Ayah, dan Kakek untuk menyelesaikan panen tersebut, jika mereka berkerja sendiri-sendiri?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode gabungan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 18

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

PERTEMUAN 5

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X / 1
Materi Pokok	: Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti:

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah

secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>3.3 Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.</p> <p>4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.</p>	<p>.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual</p> <p>3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi</p> <p>3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi</p> <p>3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi)</p> <p>3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan</p>

	<p>4.3.8 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.</p> <p>4.3.9 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.</p> <p>4.3.10 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).</p> <p>4.3.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan.</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan pembelajaran model CONINCON siswa memiliki rasa ingin tahu untuk:

3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan

4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan kaitannya dengan konsep lain dalam matematika dengan mata pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari

D. Materi Pembelajaran

5. Materi Prasyarat

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV dengan menggunakan metode determinan sebagai berikut:

1. Ubahlah sistem persamaan linier dua variabel ke dalam bentuk matriks

$$A \cdot X = B \quad \text{..... persamaan (1)}$$

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

$$X = \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} c_1 \\ c_2 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan 1 diatas menjadi bentuk.

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c_1 \\ c_2 \end{vmatrix}$$

2. Tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan $x(D_x)$ dan determinan $y(D_y)$ dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1$$

D adalah determinan dari matriks A

$$D_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1b_2 - c_2b_1$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = c_1b_2 - c_2b_1$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom kedua diganti elemen-elemen matriks B.

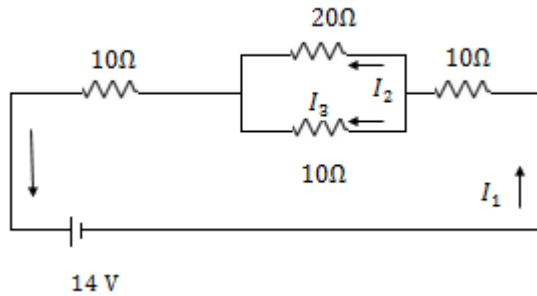
3. Tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut.

$$x = \frac{D_x}{D}$$

$$y = \frac{D_y}{D}$$

6. Materi Pembelajaran

Hitunglah kuat arus I_1 , I_2 , dan I_3 , pada rangkaian listrik berikut ini berdasarkan hukum Kirchoff.



Penyelesaian

Berdasarkan hukum Kirchoff, rangkaian listrik di atas dapat dinyatakan dalam sistem persamaan linier dalam tiga variabel x , y , dan z

Pemisalan

x = kuat arus 1

y = kuat arus 2

z = kuat arus 3

Merancang ke dalam model SPLTV

$$x - y - z = 0$$

$$20y - 10z = 0$$

$$40x + 20y = 14$$

Mula-mula kita menghitung D, D_x, D_y dan D_z

$$D = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 20 & 10 \\ 40 & 20 & 10 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 20 \\ 40 & 20 \end{vmatrix}$$

$$D = 0 + 400 + 0 + 800 + 200 - 0 = 1.400$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 0 & 20 & -10 \\ 14 & 20 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 0 & 20 \\ 14 & 20 \end{vmatrix}$$

$$D_x = 0 + 140 + 0 + 280 + 0 + 0 = 420$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -10 \\ 40 & 14 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 40 & 14 \end{vmatrix}$$

$$D_y = 0 + 0 + 0 - 0 + 140 - 0 = 140$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 20 & 0 \\ 40 & 20 & 14 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 20 \\ 40 & 20 \end{vmatrix}$$

$$D_z = 280 + 0 + 0 - 0 - 0 - 0 = 280$$

nilai x,y dan z diperoleh dari

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{420}{1400} = 0,3 \text{ ampere}$$

$$y = \frac{D_y}{D} = \frac{140}{1400} = 0,1 \text{ ampere}$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{280}{1400} = 0,2 \text{ ampere}$$

Kesimpulan:

Langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara determinan sebagai berikut:

1. Ubahlah sistem persamaan linier dua variabel ke dalam bentuk matriks

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

$$A.X = B.....\text{persamaan}$$

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

$$X = \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan 1 diatas menjadi bentuk

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \\ z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{vmatrix}$$

2. Tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan $x(D_x)$ dan determinan $y(D_y)$ dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

D adalah determinan dari matriks A

$$D_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom kedua diganti elemen-elemen matriks B

$$D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

D_z adalah determinan dari matriks A yang kolom ketiga diganti elemen-elemen matriks B

3. Tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut.

$$x = \frac{D_x}{D}$$

$$y = \frac{D_y}{D}$$

$$z = \frac{D_z}{D}$$

7. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : pendekatan scientific

Model Pembelajaran : CONINCON

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok,
tanya jawab, penugasan

8. Media, alat dan sumber pembelajaran

Media : PPT

Alat : Papan tulis, spidol, buku, bolpoin, LKS

Sumber : Buku paket Matematika kelas X Revisi
2017

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Siswa
Orientasi	1. Guru membuka dengan salam dan berdoa bersama siswa untuk memulai pembelajaran.(Religius)	2 menit	K
	2. Guru melakukan presensi peserta didik.(Disiplin)	2 menit	K
	3. Guru melakukan apersepsi yaitu mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari tentang konsep sistem persamaan linier dua variabel. “ Metode gabungan ialah cara termudah untuk menyelesaikan SPLTV. Namun untuk kasus tertentu metode determinan juga digunakan untuk menyelesaikan SPLTV. Untuk menemukan langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan. Coba kalian ingat-ingat kembali bagaimana langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV dengan menggunakan metode determinan? Masih ingatkah kalian apa yang dimaksud dengan ordo pada matriks? Matriks sangat berkaitan dalam mencari HP pada SPLTV dengan metode determinan. Siswa menjawab pertanyaan	2 menit	K

	<p>guru tentang metode determinan dan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan metode determinan?</p> <p>4. Siswa diberi motivasi tentang manfaat dari mempelajari persamaan linier tiga variabel. Manfaat mempelajari SPLTV sangat banyak sekali salah satunya sebagai cara untuk menentukan kuat arus listrik pada hukum kirchoff Masih ingatkah kalian dengan hukum kirchoff yang sudah kalian pelajari di kelas 9? Coba sebutkan bunyi dari hukum kirchoff 1,2, dan 3? Hukum Kirchoff 1 berbunyi kuat arus yang masuk sama dengan kuat arus yang keluar hal itu dapat dituliskan ke dalam model SPLTV yaitu $I_1 = I_2 + I_3$</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan.</p>	<p>5 menit</p> <p>3 menit</p>	<p>I</p> <p>K</p>
Fase Konstruksi	<p>6. Siswa mengamati gambar rangkaian listrik. Lalu mencari kuat arus listrik dengan mengaitkan materi SPLTV dengan konsep hukum kirchoff. Buatlah model matematikanya menggunakan konsep sistem persamaan linier tiga</p>	5 menit	I

	<p>variabel dan kuat arus listrik dengan menggunakan metode determinan. Mengamati, Mandiri, dan HOTS)</p> <p>7. Siswa diberi stimulus tersebut untuk menentukan Bagaimana cara memodelkan permasalahan di atas ke dalam bentuk matematika dan menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan?"(Mengamati)</p> <p>8. Siswa secara individu menemukan langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan berangkat dari materi prasarat dengan dipandu LKS. (Mandiri,HOTS).</p> <p>9. Siswa mempresentasikan hasil penemuannya mengenai langkah-langkah sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan i.(Mengkomunikasikan, Communicative).</p>	<p>5 menit</p> <p>10 menit</p> <p>5 menit</p>	<p>I</p> <p>I</p> <p>I</p>
Fase Integratif	<p>10. Guru Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan setiap kelompok mendapatkan satu LKS.</p> <p>11. Semua siswa aktif dalam</p>	<p>2 menit</p> <p>10</p>	<p>G</p> <p>G</p>

	diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan integratif terkait bidang selain matematika yang telah disajikan guru di dalam LKS ke dalam model matematika (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).	menit	
Fase Kontekstua l	12. Semua siswa aktif dalam diskusi kelompok dengan bimbingan guru untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual terkait dengan kehidupan sehari-hari yang telah disajikan guru di dalam LKS dengan metode determinan (Menanya, Colaborative, Critical thinking, Menalar, Mencoba).	10 menit	G
	13. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. (Mengkomunikasikan, critical thinking, Communicative)	10 menit	G
Fase Refleksi	Kegiatan penutup 14. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan metode determinan	5 menit	K
	15. Guru menanyakan kendala yang dihadapi saat	5 menit	K

	<p>menyelesaikan permasalahan kontekstual dan memberikan solusi atas kendala yang dihadapi.</p> <p>16. Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan persamaan linier tiga variabel sebagai refleksi dengan soal berbunyi: Ubahlah permasalahan di atas kedalam bentuk SPLTV? (HOTS, Menalar, Ketelitian,)</p> <p>17. Guru meminta kepada siswa untuk membuat video tutorial mengerjakan sistem persamaan linier tiga variabel dengan menggunakan metode determinan dari permasalahan yang telah dibuat pada tugas pertemuan pertama.</p> <p>18. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam penutup</p>	<p>5 menit</p> <p>2 menit</p> <p>2 menit</p>	<p>I</p> <p>K</p> <p>K</p>
--	---	--	----------------------------

Keterangan : K = Klasikal, G = Group (Kelompok), I = Individual

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode	2. Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode determinan untuk menentukan	Uraian	1

	nilai x,y dan z diperoleh dari	1
	$\alpha = \frac{D_{\alpha}}{D} = \frac{525}{5} = 105^{\circ}$	
	$\beta = \frac{D_{\beta}}{D} = \frac{215}{5} = 43^{\circ}$	1
	$\gamma = \frac{D_{\gamma}}{D} = \frac{160}{5} = 32^{\circ}$	1
		1

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Hartomo Adhi Nugroho S.Pd

Ade Nurjanah

Lembar Kerja Siswa 5

Menemukan Langkah-Langkah untuk Menentukan Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel dari Masalah Kontekstual dengan Metode Determinan

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/Tanggal :

Waktu :

Tujuan Pembelajaran:

Petunjuk:

1. Bacalah materi prasyarat dengan baik, jika belum dipahami tanyakan pada guru
2. Bacalah LKS berikut dengan cermat
3. Untuk fase konstruktif kerjakan secara individu, untuk fase integrasi dan kontekstual kerjakan secara berkelompok
4. Jika ada yang belum paham mintalah bimbingan pada guru

Alat dan Bahan:

1. Materi Prasyarat
2. Laptop, LCD, power point

Materi Prasarat

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV dengan menggunakan metode determinan sebagai berikut:

1. Ubahlah sistem persamaan linier dua variabel ke dalam bentuk matriks

$$A \cdot X = B \dots\dots\dots \text{persamaan (1)}$$

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

$$X = \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{vmatrix} c_1 \\ c_2 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan 1 diatas menjadi bentuk.

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c_1 \\ c_2 \end{vmatrix}$$

2. Tentukan nilai determinan matriks A (D), determinan $x(D_x)$ dan determinan $y(D_y)$ dengan persamaan berikut.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1$$

D adalah determinan dari matriks A

$$D_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1b_2 - c_2b_1$$

D_x adalah determinan dari matriks A yang kolom pertama diganti elemen-elemen matriks B.

$$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1c_2 - a_2c_1$$

D_y adalah determinan dari matriks A yang kolom kedua diganti elemen-elemen matriks B.

3. Tentukan nilai x dan y dengan persamaan berikut.

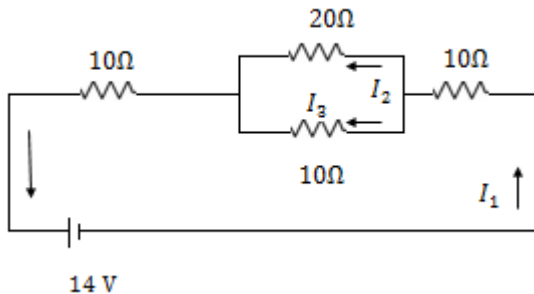
$$x = \frac{D_x}{D}$$

$$y = \frac{D_y}{D}$$

Fase Konstruksi untuk Kegiatan Individu

Menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual

Hitunglah kuat arus I_1 , I_2 , dan I_3 , pada rangkaian listrik berikut ini berdasarkan hukum Kirchhoff.



Kerjakan secara individu

Perhatikan ppt yang disajikan guru dan presentasikanlah setelah menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Buatlah pemisalan dari masalah diatas

$$x = \dots$$

$$y = \dots$$

$$z = \dots$$

2. Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV

.....

.....

.....

3. Langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara substitusi:

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple sets of horizontal dashed lines spaced evenly down the page, providing a guide for handwriting practice. The paper is otherwise blank, with no margins or additional markings.

Kesimpulan:

Jadi Langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara determinan ialah

.....

.....

.....

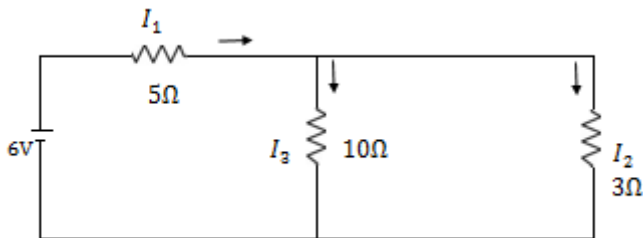
.....

.....

.....

Fase Integrasi untuk Kegiatan kelompok

1. Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara determinan yang sudah dikonstruks sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:
Hitunglah kuat arus I_1 , I_2 , dan I_3 , pada rangkaian listrik berikut ini berdasarkan hukum Kirchoff.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode determinan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase Kontekstual untuk Kegiatan Kelompok

1. Berdasarkan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLTV dengan cara determinan yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan. Amin membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus. Amin harus membayar Rp 14.500,00 Beni membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4 saus. Beni harus membayar Rp 22.000,00 Doni membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus. Doni harus membayar Rp. 16.500,00. Tentukan masing-masing harga mie goreng, sosis, dan saus ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Carilah kaitan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan mata pelajaran selain matematika. Kerjakan permasalahan yang didapat dengan menggunakan metode determinan?

.....

.....

.....

Lampiran 19

INSTRUMEN PENILAIAN POSSTEST KISI-KISI TES KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA

Sekolah	: SMA Negeri 15 Semarang
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/Ganjil
Topik	: SPLTV
Alokasi Waktu	: 2X45 menit

Kompetensi Dasar dan Indikator

- 3.3 Menyusun sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
 - 3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual
 - 3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode substitusi.
 - 3.3.3 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi.
 - 3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode campuran (eliminasi dan substitusi).
 - 3.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi
- 4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.
 - 4.3.12 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi.

- 4.3.13 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi.
- 4.3.14 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode campuran(eliminasi dan substitusi).
- 4.3.15 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan

Indikator Kemampuan Koneksi Matematika:

1. Mengaitkan antar konsep dalam satu materi.
2. Mengkaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika.
3. Mengintegrasikan pembelajaran matematika dengan mata pelajaran selain matematika.
4. Mengkaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Kisi-Kisi Soal

Indikator Pembelajaran	Indikator Koneksi Matematika	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.3.1 Menemukan konsep persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual.	1. Mengaitkan antar konsep dalam satu materi.	Uraian	1
	4. Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	Uraian	2
3.3.2 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah	2. Mengaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika(materi segitiga dan sistem persamaan linier satu variabel)	Uraian	3

kontekstual dengan metode substitusi. 4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode substitusi			
3.3.4 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode eliminasi. 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode eliminasi. 2.3.5 Menemukan langkah-langkah untuk menentukan	3. Mengaitkan antara konsep matematika dengan pelajaran lain. (Biologi) 4. Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari	Uraian Uraian	4 5

<p>himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode gabungan.</p> <p>4.3.3Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode gabungan (eliminasi dan substitusi).</p>			
<p>3.3.4Menemukan langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual dengan metode determinan</p> <p>4.3.4Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linier tiga variabel dengan metode determinan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaitkan antar konsep dalam satu materi. 2. Mengaitkan antar konsep dengan materi lain dalam matematika. 3. Mengaitkan antara konsep matematika dengan pelajaran lain. (Fisika) 	Uraian	6

Lampiran 20

SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA

Mata Pelajaran : Matematika Wajib

Kompetensi dasar : Menyusun sistem persamaan linier
tiga variabel dari masalah
kontekstual

Kelas : X IPA

Semester : Ganjil

Waktu : 90 Menit

Petunjuk :

1. Tulislah identitas Anda : nama, nomor absen dan kelas.
2. Bacalah soal dengan teliti
3. Kerjakan secara sistematis, rinci dan benar
4. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan

Soal :

1. Suatu perusahaan rumahan meminjam Rp 2.000.000.000 dari tiga bank yang berbeda untuk memperluas jangkauan bisnisnya. Suku bunga dari ketiga bank tersebut adalah 4%, 5%, dan 6%. Bunga tahunan yang harus dibayar perusahaan tersebut adalah Rp 130.000.000 dan banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 4% sama dengan dua kali uang yang dipinjam dengan bunga 6%. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV ?

2. Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan Amin membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus. Amin harus membayar Rp 14.500 Beni membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4 saus. Beni harus membayar Rp 22.000 Doni membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus. Doni harus membayar Rp 16.500

Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV ?

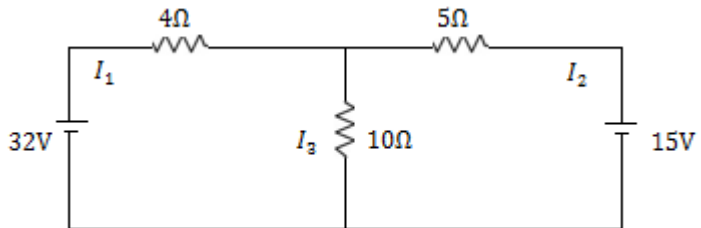
3. Keliling sebuah segitiga adalah 26 cm. Sisi terbesar lebih pendek 2 cm dari jumlah kedua sisi lainnya. Sisi terbesar lebih panjang 4 cm dari sisi tengahnya.
- Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV
 - Tentukan panjang sisi ketiga sisi segitiga itu dengan menggunakan metode substitusi.
4. Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Menunjukkan bahwa setiap bakteri memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 75.000 unit sumber karbon, 50.500 unit sumber fosfat dan 69.500 unit sumber nitrogen.

- a. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV
- b. Hitunglah banyak bakteri pada setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian dengan menggunakan metode gabungan (eliminasi dan substitusi)

Jenis bakteri	Karbon Unit/hari	Fosfat Unit/hari	Nitrogen Unit/hari
Lactobacillus casei,	3	2	1
Lactobacillus lactis	2	1	3
Saccharomyces cerevisiae	4	3	5

5. Tarra, Budi dan Jessie baru saja kembali dari toko buku. Mereka membeli tiga barang yang sama yaitu buku tulis, pulpen dan tipex. Tarra membeli 3 buku tulis, 2 pulpen, dan 1 tipex lalu membayar Rp15.500. Budi membeli 5 buku tulis, 3 pulpen, dan 1 tipex dan juga membayar Rp24.000. Sementara itu Jessie membeli 2 buku, 4 pulpen, dan 3 tipex lalu membayar Rp17.500.
 - a. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV

- b. Hitunglah harga masing-masing tiga jenis barang tersebut dengan menggunakan metode gabungan (eliminasi dan substitusi)
6. Hitunglah kuat arus I_1 , I_2 , dan I_3 pada rangkaian listrik berikut ini berdasarkan hukum Kirchoff .



- a. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk variabel x, y , dan z SPLTV
- b. Hitunglah kuat arus I_1, I_2 , dan I_3 dengan menggunakan metode determinan
7. Diberikan sebuah segitiga sembarang yang mempunyai sudut $\hat{a}, \hat{b}, \hat{c}$ dengan $\hat{a} < \hat{b} < \hat{c}$. Sudut \hat{c} 5° lebih besar dari tiga kali sudut \hat{a} dan sudut \hat{b} 25° lebih besar dari sudut \hat{a} . Gunakan sudut persamaan dalam variabel x, y, z untuk mencari ketiga sudut dalam segitiga sembarang tersebut.
 - a. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV
 - b. Hitunglah besar sudut masing-masing $\hat{a}, \hat{b}, \hat{c}$ dengan menggunakan metode determinan

Lampiran 21

INSTRUMEN *POSTTEST* KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA SOAL, KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN

No	Soal	Kunci Jawab	Skor	Indikator Koneksi
1.	Suatu perusahaan perumahan meminjam Rp 2.000.000.000 dari tiga bank yang berbeda untuk memperluas jangkauan bisnisnya. Suku bunga dari ketiga bank tersebut adalah 4%, 5%, dan 6%. Bunga tahunan yang harus dibayar perusahaan tersebut adalah Rp 130.000.000 dan banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 4% sama dengan dua kali uang yang dipinjam dengan bunga 6%. Ubahlah permasalahan diatas kedalam bentuk SPLTV...	<p>Misalkan</p> <p>x = banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 4%</p> <p>y = banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 5%</p> <p>z = banyaknya uang yang dipinjam dengan bunga 6%</p> <p>Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV</p> $x + y + z = 2.000.000.000$ $0,04x + 0,05y + 0,06z = 130.000.000$ $x = 2z$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p> <p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p> <p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p> <p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p> <p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p> <p>Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV.</p>
2.	Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan Amin membeli 3 bungkus mie goreng, 4 sosis dan 1 saus. Amin harus membayar Rp 14.500. Beni membeli 6 bungkus mie goreng, 2 sosis dan 4 saus. Beni harus membayar Rp 22.000. Doni membeli 2 bungkus mie goreng, 5 sosis dan 4 saus. Doni harus membayar Rp. 16.500	<p>Misalkan:</p> <p>Harga Mie goreng = x</p> <p>Harga Sosis = y</p> <p>Harga Saus = z</p> <p>Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p>

		<p>Amin: $3x + 4y + z =$ Rp 14.500,00</p> <p>Beni : $6x + 2y + 4z =$ Rp 22.000,00</p> <p>Doni : $2x + 5y + 4z =$ Rp16.500,00</p>	<p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari</p>
3.	<p>Keliling sebuah segitiga adalah 26 cm. Sisi terbesar lebih pendek 2 cm dari jumlah kedua sisi lainnya. Apabila sisi terbesar lebih panjang 4cm dari sisi tengahnya. Tentukan panjang sisi ketiga sisi segitiga itu dengan menggunakan metode substitusi.</p>	<p>Dimisalkan $z =$ sisi terbesar</p> <p>$y =$ sisi lainnya</p> <p>$x =$ sisi tengah</p> <p>Model matematika SPLTV dari permasalahan di atas. $x + y + z = 26$(1)</p> <p>$x + y - z = 2$.....(2)</p> <p>$z = 4x$(3)</p> <p>Substitusikan persamaan (3) ke persamaan (1) dan (2) diperoleh: $x + y + z = 26$</p>	<p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu keliling segitiga.</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu keliling segitiga</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu keliling segitiga</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu keliling segitiga.</p> <p>2 Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV ,bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu keliling segitiga.</p> <p>1 Koneksi antar konsep</p>

		$x + y + 4x = 26$ $5x + y = 26$(4)	1	matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV, dengan konsep keliling segitiga.
		$x + y - z = 2$ $x + y - 4x = 2$ $-3x + y = 2$(5)	1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV, dengan konsep keliling segitiga
		Dari persamaan $-3x + y = 2 \leftrightarrow y = 3x + 2$. peubah y disubstitusikan ke persamaan (4) sehingga diperoleh: $5x + y = 26$ $5x + 3x + 2 = 26$ $x = 3$	1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian, sistem persamaan linier tiga variabel pada SPLTV, dengan konsep keliling segitiga.
		substitusikan nilai x ke persamaan (5) sehingga diperoleh: $y = 3x + 2$ $y = 3(3) + 2$ $y = 11$	1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian, SPLTV dengan konsep keliling segitiga.
		Substitusikan nilai x dan y ke persamaan (2) $x + y - z = 2$ $11 + 3 - z = 2$ $z = 12$	1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV, dengan konsep keliling segitiga.
		Jadi panjang sisi terbesarnya ialah 12 cm, sisi tengahnya 3 dan sisi lainnya 11 cm.		
4.	Sebuah penelitian terhadap tiga bakteri yaitu Lactobacillus casei, Lactobacillus lactis dan Saccharomyses	Pemisalan $x = \text{Lactobacillus casei,}$	2	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV, bentuk model

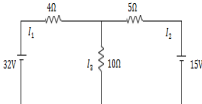
	cereviciae. Menunjukkan bahwa setiap bakteri	y= Lactobacillus lactis		2	SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
	Jenis bakteri	Karbon Unit/hari	Fosfat Unit/hari	Nitrogen Unit/hari	
	Lactobacillus casei,	3	2	1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV, bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
	Lactobacillus lactis	2	1	3	2
	Saccharomyces cereviciae	4	3	5	2
	memerlukan jumlah tertentu zat karbon, fosfat, dan nitrogen untuk bertahan hidup. Kebutuhan zat-zat tersebut per harinya ditunjukkan pada tabel berikut. Untuk penelitian ini setiap hari disediakan 75.000 unit sumber karbon, 50.500 unit sumber fosfat dan 69.500 unit sumber nitrogen. Hitunglah banyak bakteri pada setiap jenis yang terdapat di dalam penelitian.(Biologi)	Menyusun model matematika dalam bentuk SPLTV		1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV, bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
		$3x + 2y + 4z = 75.000 \dots\dots\dots (1)$		1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV, bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
		$2x + y + 3z = 50.500 \dots\dots\dots (2)$		1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
		$x + 3y + 5z = 69.500 \dots\dots\dots (3)$		1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
		Eliminasikan z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh: $3x + 2y + 4z = 75.000 \quad \times 3 $ $2x + y + 3z = 50.500 \quad \times 4 $ $9x + 6y + 12z = 225.000$ $8x + 4y + 12z = 202.000$ $x + 2y = 23.000 \dots\dots\dots (4)$		1 1 1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan mata pelajaran biologi mengenai bakteri
		Eliminasikan z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh: $2x + y + 3z = 50.500 \quad \times 5 $ $x + 3y + 5z = 69.500 \quad \times 3 $ $10x + 5y + 15z = 252.500$ $3x + 9y + 15z = 208.500$ $7x - 4y = 44.000 \dots\dots\dots (5)$		1 1 1	Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan mata

		<p>Eliminasikan y dari persamaan (4) dan (5) diperoleh: $x + 2y = 23.000$ $\times 7$ $7x - 4y = 44.000$ $\times 1$ $7x + 14y = 161.000$ $7x - 4y = 44.000$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $18y = 117.000$ $y = 6.500$</p> <p>Substitusikan nilai y ke persamaan $7x - 4y = 44.000$ diperoleh: $7x - 4y = 44.000$ $7x - 4(6.500) = 44.000$ $x = 10.000$</p> <p>Substitusikan nilai x dan y ke persamaan $2x + y + 3z = 50.500$ diperoleh: $2x + y + 3z = 50.500$ $2(10.000) + 6.500 + 3z = 50.500$ $3z = 24.000$ $z = 8.000$</p>	<p>pelajaran biologi tentang bakteri untuk menentukan jumlah bakteri untuk menentukan jumlah bakteri yang terbentuk dari asam amonia yang tersedia.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika dengan 1 bidang lain yaitu metode eliminasi untuk 1 menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan mata pelajaran biologi tentang bakteri untuk menentukan jumlah bakteri untuk menentukan jumlah bakteri yang terbentuk dari asam amonia yang tersedia.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika dengan bidang lain yaitu metode eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV, dengan mata pelajaran biologi tentang bakteri untuk menentukan jumlah bakteri untuk menentukan jumlah bakteri yang terbentuk dari asam amonia yang tersedia.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika dengan 1 bidang lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan mata pelajaran biologi tentang bakteri</p>
--	--	--	---

		Jadi banyak bakteri jenis Lactobacillus casei ialah 10.000, bakteri jenis Lactobacillus lactis ialah 6.500 dan bakteri jenis Saccharomyces cerevisiae ialah 8.000	3	untuk menentukan jumlah bakteri untuk menentukan jumlah bakteri yang terbentuk dari asam amonia yang tersedia. Koneksi konsep matematika yaitu metode substitusi, metode eliminasi dan metode gabungan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV, sistem persamaan linier satu variabel dengan bidang biologi
5.	Tarra, Budi dan Jessie baru saja kembali dari toko buku. Mereka membeli tiga barang yang sama yaitu buku tulis, pulpen dan tipex. Tarra membeli 3 buku tulis, 2 pulpen, dan 1 tipex lalu membayar Rp15.500. Budi membeli 5 buku tulis, 3 pulpen, dan 1 tipex dan juga membayar Rp24.000. Sementara itu Jessie membeli 2 buku, 4 pulpen, dan 3 tipex lalu membayar Rp17.500 (koneksi sehari-hari)	<p>Misalkan Harga buku tulis=x</p> <p>Harga pulpen=y</p> <p>Harga tipex=z</p> <p>Model matematika SPLTV dari permasalahan di atas $3x + 2y + z = 15.500$.....(1)</p> <p>$5x + 3y + z = 24.000$.....(2)</p> <p>$2x + 4y + 3z = 17.500$.....(3)</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Koneksi konsep matematika yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi konsep matematika yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi konsep matematika yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi konsep matematika yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Koneksi konsep matematika yaitu definisi SPLTV dan bentuk model SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p>

		<p>Eliminasi z dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:</p> $\begin{array}{r} 3x + 2y + z = 15.500 \\ 5x + 3y + z = 24.000 \\ \hline -2x - y = -8.500 \\ 2x + y = 8.500 \dots\dots\dots(4) \end{array}$ <p>Eliminasi z dari persamaan (2) dan (3) diperoleh:</p> $\begin{array}{r} 5x + 3y + z = 24.000 \times 3 \\ 2x + 4y + 3z = 17.500 \times 1 \\ \hline 15x + 9y + 3z = 72.000 \\ 2x + 4y + 3z = 17.500 \\ \hline 13x + 5y = 54.500 \dots\dots\dots(5) \end{array}$ <p>Eliminasi persamaan (4) dan (5) diperoleh:</p> $\begin{array}{r} 2x + y = 8.500 \times 5 \\ 13x + 5y = 54.500 \times 1 \\ \hline 10x + 5y = 42.500 \\ 13x + 5y = 54.500 \\ \hline -3x = -12.000 \\ x = 3000 \end{array}$ <p>Substitusikan nilai x ke persamaan (4) diperoleh:</p> $\begin{array}{r} 2x + y = 8.500 \\ 2(3.000) + y = 8.500 \\ y = 8.500 - 6.000 \\ y = 2500 \end{array}$ <p>Substitusikan nilai x dan y ke persamaan (1) diperoleh</p> $\begin{array}{r} 3x + 2y + z = 15.500 \\ 3(3000) + 2(2500) + z = 15.500 \\ 9000 + 5000 + z = 15.500 \\ z = 1500 \end{array}$ <p>Jadi, Harga buku tulis, pulpen dan tipex berturut-turut adalah Rp. 3000, Rp. 2500, dan Rp.</p>	<p>sehari-hari.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika yaitu metode 1 eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika yaitu metode 1 eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>1 Koneksi antar konsep 1 matematika yaitu metode 1 eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV, dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>1 Koneksi konsep 1 matematika yaitu 1 metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLDV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>1 Koneksi konsep 1 matematika yaitu 1 metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>3 Koneksi konsep matematika yaitu metode substitusi,</p>
--	--	---	--

		1500		metode eliminasi dan metode gabungan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV, sistem persamaan linier satu variabel dengan kehidupan sehari-hari
6.	Diberikan sebuah segitiga sembarang yang mempunyai sudut $\hat{a}, \hat{a}, \hat{a}$ dengan $\hat{a} < \hat{a} < \hat{a}$. Sudut \hat{a} 5° lebih besar dari tiga kali sudut \hat{a} dan sudut \hat{a} 25° lebih besar dari sudut \hat{a} . Gunakan sudut persamaan dalam variabel x, y, z untuk mencari ketiga sudut dalam segitiga sembarang tersebut.	<p>Pemisalan:</p> <p>$x = \text{sudut } \alpha$</p> <p>$y = \text{sudut } \beta$</p> <p>$z = \text{sudut } \gamma$</p> <p>Merancang model matematika:</p> <p>$x + y + z = 180$</p> <p>$z = 3x + 5$</p> <p>$y = x + 25$</p> <p>Substitusikan persamaan 2 dan persamaan 3 ke persamaan 1.</p> <p>$x + y + z = 180$</p> <p>$x + x + 25 + 3x + 5 = 180$</p> <p>$5x + 30 = 180$</p> <p>$5x = 150$</p> <p>$x = 30$</p> <p>Substitusikan nilai x ke persamaan 2 dan persamaan 3 diperoleh:</p> <p>$z = 3x + 5$</p> <p>$z = 3(30) + 5$</p> <p>$z = 95$</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut.</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut.</p> <p>Koneksi antar konsep matematika yaitu definisi SPLTV , bentuk model SPLTV dengan materi lain yaitu sudut.</p> <p>Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan</p>

		$y = x + 25$ $y = 30 + 25$ $y = 55$ Sudut-sudut dalam segitiga itu adalah $30^\circ, 55^\circ$, dan 95°	penyelesaian pada SPLTV dengan konsep sudut Koneksi antar konsep matematika dengan materi lain yaitu metode substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan konsep sudut.
7.	Hitunglah kuat arus I_1, I_2 , dan I_3 pada rangkaian listrik berikut ini berdasarkan hukum Kirchoff. 	Pemisalan: $x = \text{Kuat arus 1}$ $y = \text{Kuat arus 2}$ $z = \text{Kuat arus 3}$ Merancang ke dalam model SPLTV $x + y - z = 0$ $4x + 10z = 32$ $5y + 10z = 15$ Mula-mula kita menghitung D, D_x, D_y dan D_z $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 10 \\ 0 & 5 & 10 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 0 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$ $D = 0 + 0 - 20 - 0 - 50 -$ $40 = -110$ $D_x = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 32 & 0 & 10 \\ 15 & 5 & 10 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 32 & 0 \\ 15 & 5 \end{vmatrix}$ $D_x = 0 + 150 - 160 + 0 + 0 -$ $320 = -330$	1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep dalam satu materi yaitu definisi SPLTV dengan bentuk model SPLTV. 1 Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode determinan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan pelajaran fisika tentang kuat arus. 1 Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode determinan untuk menentukan himpunan

		$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 4 & 32 & 10 & 4 & 32 \\ 0 & 15 & 10 & 0 & 15 \end{vmatrix}$ $D_y = 320 + 0 - 60 + 0 - 150 = 110$ $D_z = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 32 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 15 & 0 & 5 \end{vmatrix}$ $D_z = 0 + 0 + 0 + 0 - 160 - 6 = -220$ <p>nilai x,y dan z diperoleh dari</p> $x = \frac{D_x}{D} = \frac{-330}{-110} = 3 \text{ ampere}$ $y = \frac{D_y}{D} = \frac{110}{-110} = -1 \text{ ampere}$ $z = \frac{D_z}{D} = \frac{-220}{-110} = 2 \text{ ampere}$	<p>penyelesaian pada SPLTV dengan pelajaran fisika tentang kuat arus.</p> <p>1 Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode determinan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan pelajaran fisika tentang kuat arus.</p> <p>1 Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode determinan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan pelajaran fisika tentang kuat arus.</p> <p>1 Koneksi antar konsep matematika dengan bidang lain yaitu metode determinan untuk menentukan himpunan penyelesaian pada SPLTV dengan pelajaran fisika tentang kuat arus.</p>
--	--	---	--

Lampiran 22

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN SOAL UJI COBA POSTTEST NO. 1

Rumus

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

Apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal valid

Perhitungan

Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal No. 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal

No.	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	UCT-1	5	108	25	11664	540
2	UCT-2	6	91	36	8281	546
3	UCT-3	6	91	36	8281	546
4	UCT-4	6	123	36	15129	738
5	UCT-5	6	111	36	12321	666
6	UCT-6	5	94	25	8836	470
7	UCT-7	6	94	36	8836	564
8	UCT-8	5	47	25	2209	235
9	UCT-9	5	79	25	6241	395
10	UCT-10	6	115	36	13225	690
11	UCT-11	5	59	25	3481	295
12	UCT-12	5	53	25	2809	265
13	UCT-13	0	34	0	1156	0
14	UCT-14	3	61	9	3721	183
15	UCT-15	0	56	0	3136	0
16	UCT-16	5	95	25	9025	475
17	UCT-17	5	119	25	14161	595
18	UCT-18	5	67	25	4489	335
19	UCT-19	6	98	36	9604	588
20	UCT-20	5	67	25	4489	335
21	UCT-21	3	48	9	2304	144
22	UCT-22	6	92	36	8464	552
23	UCT-23	6	119	36	14161	714
24	UCT-24	0	38	0	1444	0
25	UCT-25	6	109	36	11881	654
26	UCT-26	5	118	25	13924	590
27	UCT-27	5	104	25	10816	520
28	UCT-28	5	130	25	16900	650
29	UCT-29	5	110	25	12100	550
30	UCT-30	0	38	0	1444	0
31	UCT-31	5	63	25	3969	315

32	UCT-32	5	120	25	14400	600
33	UCT-33	5	65	25	4225	325
34	UCT-34	0	38	0	1444	0
Jumlah		151	2854	803	268570	14075

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(34 \cdot 268570) - (151 \cdot 2854)}{\sqrt{\{34 \cdot 151 - (22801)\} \{34 \cdot 2854 - (8145316)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{478550 - 430954}{\sqrt{(4501)(986064)}}$$

$$r_{xy} = \frac{47596}{\sqrt{4438274064}}$$

$$r_{xy} = \frac{47596}{66620,37274}$$

$$r_{xy} = 0,71$$

Lampiran 23

ANALISIS VALIDITAS BUTIR SOAL *POSTTEST* TAHAP I

No	Kode	Soal							X	X2
		1	2	3	4	5	6	7		
		6	12	22	30	32	17	20	119	
1	UCT-1	5	12	13	26	32	10	10	108	11664
2	UCT-2	6	12	12	26	12	3	20	91	8281
3	UCT-3	6	12	12	26	12	3	20	91	8281
4	UCT-4	6	6	12	30	32	17	20	123	15129
5	UCT-5	6	12	12	12	32	17	20	111	12321
6	UCT-6	5	12	0	30	32	15	0	94	8836
7	UCT-7	6	12	22	26	12	6	10	94	8836
8	UCT-8	5	6	22	6	6	2	0	47	2209
9	UCT-9	5	12	0	30	32	0	0	79	6241
10	UCT-10	6	12	7	30	32	8	20	115	13225
11	UCT-11	5	12	22	12	3	2	3	59	3481
12	UCT-12	5	12	14	0	12	10	0	53	2809
13	UCT-13	0	12	0	12	10	0	0	34	1156
14	UCT-14	3	12	22	12	12	0	0	61	3721
15	UCT-15	0	12	14	6	15	6	3	56	3136
16	UCT-16	5	12	7	30	32	6	3	95	9025
17	UCT-17	5	12	12	30	32	8	20	119	14161
18	UCT-18	5	12	0	12	12	6	20	67	4489
19	UCT-19	6	12	12	26	26	16	0	98	9604
20	UCT-20	5	12	0	12	12	6	20	67	4489
21	UCT-21	3	12	0	12	15	3	3	48	2304
22	UCT-22	6	12	32	0	32	10	0	92	8464
23	UCT-23	6	12	22	30	32	17	0	119	14161
24	UCT-24	0	12	14	6	6	0	0	38	1444
25	UCT-25	6	12	22	30	22	17	0	109	11881
26	UCT-26	5	12	22	30	32	17	0	118	13924
27	UCT-27	5	12	12	30	32	13	0	104	10816
28	UCT-28	5	12	14	30	32	17	20	130	16900
29	UCT-29	5	6	20	30	32	17	0	110	12100
30	UCT-30	0	12	8	3	12	3	0	38	1444
31	UCT-31	5	12	22	12	12	0	0	63	3969
32	UCT-32	5	12	10	30	32	11	20	120	14400
33	UCT-33	5	12	22	12	12	2	0	65	4225
34	UCT-34	0	12	8	12	3	3	0	38	1444
r hitung		0,71	-0,10	0,188	0,80	0,846	0,778	0,456		0
r tabel		0,34								
Kriteria		valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	valid	valid		

Lampiran 24

ANALISIS BUTIR SOAL POSTTEST TAHAP II

No	Kode	Soal						
		1	4	5	6	7	X	X2
		6	30	32	17	20	85	
1	UCT-1	5	26	32	10	10	83	6889
2	UCT-2	6	26	12	3	20	67	4489
3	UCT-3	6	26	12	3	20	67	4489
4	UCT-4	6	30	32	17	20	105	11025
5	UCT-5	6	12	32	17	20	87	7569
6	UCT-6	5	30	32	15	0	82	6724
7	UCT-7	6	26	12	6	10	60	3600
8	UCT-8	5	6	6	2	0	19	361
9	UCT-9	5	30	32	0	0	67	4489
10	UCT-10	6	30	32	8	20	96	9216
11	UCT-11	5	12	3	2	3	25	625
12	UCT-12	5	0	12	10	0	27	729
13	UCT-13	0	12	10	0	0	22	484
14	UCT-14	3	12	12	0	0	27	729
15	UCT-15	0	6	15	6	3	30	900
16	UCT-16	5	30	32	6	3	76	5776
17	UCT-17	5	30	32	8	20	95	9025
18	UCT-18	5	12	12	6	20	55	3025
19	UCT-19	6	26	26	16	0	74	5476
20	UCT-20	5	12	12	6	20	55	3025
21	UCT-21	3	12	15	3	3	36	1296
22	UCT-22	6	0	32	10	0	48	2304
23	UCT-23	6	30	32	17	0	85	7225
24	UCT-24	0	6	6	0	0	12	144
25	UCT-25	6	30	22	17	0	75	5625
26	UCT-26	5	30	32	17	0	84	7056
27	UCT-27	5	30	32	13	0	80	6400
28	UCT-28	5	30	32	17	20	104	10816
29	UCT-29	5	30	32	17	0	84	7056
30	UCT-30	0	3	12	3	0	18	324
31	UCT-31	5	12	12	0	0	29	841
32	UCT-32	5	30	32	11	20	98	9604
33	UCT-33	5	12	12	2	0	31	961
34	UCT-34	0	12	3	3	0	18	324
r hitung		0,653	0,85	0,86	0,75	0,543		
r tabel		0,338						
Kriteria		valid	valid	valid	valid	valid		

Lampiran 25

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL UJI COBA *POSTTEST*

Rumus

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = Koefisien reliabilitas tes
 n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes
1 = Bilangan konstan
 $\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item
 S_t^2 = Varian total.

Kriteria

Apabila $r_{11} \geq 0,70$ berarti instrumen yang diujicobakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi atau reliabel apabila $r_{11} \leq 0,70$ berarti instrumen yang diujicobakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi atau tidak reliabel

Perhitungan

Jumlah varians skor tiap butir soal

$$\begin{aligned} \sum S_i^2 &= S_1^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 + S_7^2 \\ &= 3,894 + 111,364 + 115,886 + 38,205 + 78,028 \\ &= 347,376 \end{aligned}$$

Tingkat realibilitas:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{347,376}{837,9524} \right) = 0,732$$

Karena $r_{11} \geq 0,70$ maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut reliabel

Lampiran 26

ANALISIS RELIABILITAS SOAL *POSTTEST*

No	Kode	Soal					X	X2
		1	4	5	6	7		
		6	30	32	17	20	105	
1	UCT-1	5	26	32	10	10	83	6889
2	UCT-2	6	26	12	3	20	67	4489
3	UCT-3	6	26	12	3	20	67	4489
4	UCT-4	6	30	32	17	20	105	11025
5	UCT-5	6	12	32	17	20	87	7569
6	UCT-6	5	30	32	15	0	82	6724
7	UCT-7	6	26	12	6	10	60	3600
8	UCT-8	5	6	6	2	0	19	361
9	UCT-9	5	30	32	0	0	67	4489
10	UCT-10	6	30	32	8	20	96	9216
11	UCT-11	5	12	3	2	3	25	625
12	UCT-12	5	0	12	10	0	27	729
13	UCT-13	0	12	10	0	0	22	484
14	UCT-14	3	12	12	0	0	27	729
15	UCT-15	0	6	15	6	3	30	900
16	UCT-16	5	30	32	6	3	76	5776
17	UCT-17	5	30	32	8	20	95	9025
18	UCT-18	5	12	12	6	20	55	3025
19	UCT-19	6	26	26	16	0	74	5476
20	UCT-20	5	12	12	6	20	55	3025
21	UCT-21	3	12	15	3	3	36	1296
22	UCT-22	6	0	32	10	0	48	2304
23	UCT-23	6	30	32	17	0	85	7225
24	UCT-24	0	6	6	0	0	12	144
25	UCT-25	6	30	22	17	0	75	5625
26	UCT-26	5	30	32	17	0	84	7056
27	UCT-27	5	30	32	13	0	80	6400
28	UCT-28	5	30	32	17	20	104	10816
29	UCT-29	5	30	32	17	0	84	7056
30	UCT-30	0	3	12	3	0	18	324
31	UCT-31	5	12	12	0	0	29	841
32	UCT-32	5	30	32	11	20	98	9604
33	UCT-33	5	12	12	2	0	31	961
34	UCT-34	0	12	3	3	0	18	324
Jumlah		151	661	706	271	232	2021	148621
(Σ) ²		4084441						
Varians		3,8936	111,36	115,9	38,2	78		
Jumlah Var		347,376						

Lampiran 27

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran

Rumus

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan

IK = indeks kesukaran butir soal

\bar{x} = rata – rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI =Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Kriteria

Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Perhitungan

Ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal skor maksimal = 6

No.	Kode	X
1	UCT-1	5
2	UCT-2	6
3	UCT-3	6
4	UCT-4	6
5	UCT-5	6
6	UCT-6	5
7	UCT-7	6
8	UCT-8	5
9	UCT-9	5
10	UCT-10	6
11	UCT-11	5
12	UCT-12	5
13	UCT-13	0
14	UCT-14	3
15	UCT-15	0
16	UCT-16	5

17	UCT-17	5
18	UCT-18	5
19	UCT-19	6
20	UCT-20	5
21	UCT-21	3
22	UCT-22	6
23	UCT-23	6
24	UCT-24	0
25	UCT-25	6
26	UCT-26	5
27	UCT-27	5
28	UCT-28	5
29	UCT-29	5
30	UCT-30	0
31	UCT-31	5
32	UCT-32	5
33	UCT-33	5
34	UCT-34	0
Rata-rata		4,441176

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI} = \frac{4,44}{6} = 0,74$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah

Lampiran 28

UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL *POSTTEST*

Kode	Soal						X	X2
	1	4	5	6	7			
	6	30	32	17	20		105	
UCT-1	5	26	32	10	10		83	6889
UCT-2	6	26	12	3	20		67	4489
UCT-3	6	26	12	3	20		67	4489
UCT-4	6	30	32	17	20		105	11025
UCT-5	6	12	32	17	20		87	7569
UCT-6	5	30	32	15	0		82	6724
UCT-7	6	26	12	6	10		60	3600
UCT-8	5	6	6	2	0		19	361
UCT-9	5	30	32	0	0		67	4489
UCT-10	6	30	32	8	20		96	9216
UCT-11	5	12	3	2	3		25	625
UCT-12	5	0	12	10	0		27	729
UCT-13	0	12	10	0	0		22	484
UCT-14	3	12	12	0	0		27	729
UCT-15	0	6	15	6	3		30	900
UCT-16	5	30	32	6	3		76	5776
UCT-17	5	30	32	8	20		95	9025
UCT-18	5	12	12	6	20		55	3025
UCT-19	6	26	26	16	0		74	5476
UCT-20	5	12	12	6	20		55	3025
UCT-21	3	12	15	3	3		36	1296
UCT-22	6	0	32	10	0		48	2304
UCT-23	6	30	32	17	0		85	7225
UCT-24	0	6	6	0	0		12	144
UCT-25	6	30	22	17	0		75	5625
UCT-26	5	30	32	17	0		84	7056
UCT-27	5	30	32	13	0		80	6400
UCT-28	5	30	32	17	20		104	10816
UCT-29	5	30	32	17	0		84	7056
UCT-30	0	3	12	3	0		18	324
UCT-31	5	12	12	0	0		29	841
UCT-32	5	30	32	11	20		98	9604
UCT-33	5	12	12	2	0		31	961
UCT-34	0	12	3	3	0		18	324
Jumlah	151	661	706	271	232		2021	148621
Rata-rata	4,44	19,44	20,76	7,97	6,82			
ingkat Kesukaa	0,74	0,648	0,649	0,47	0,341			
Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang			

Lampiran 29

PERHITUNGAN DAYA BEDA INSTRUMEN SOAL UJI COBA

POSTTEST

Rumus

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda butir soal

\bar{X}_A =rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\bar{X}_B =rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI=Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna)

Kriteria

Indeks Daya Pembeda Instrumen Posttest

Indeks Daya Beda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Perhitungan

Ini contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal skor maksimal 6

Kelompok Bawah			Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UCT-31	5	1	UCT-4	6
2	UCT-12	5	2	UCT-28	5
3	UCT-14	3	3	UCT-32	5
4	UCT-11	5	4	UCT-10	6
5	UCT-13	0	5	UCT-17	5
6	UCT-8	5	6	UCT-5	6
7	UCT-30	0	7	UCT-23	6
8	UCT-34	0	8	UCT-26	5

9	UCT-24	0	9	UCT-29	5
Rata-rata		2,555	Rata-rata		5,444

$$DP = \frac{5,444 - 2,555}{6} = 0,481$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai daya beda baik

Lampiran 30

UJI DAYA BEDA SOAL POSTTEST

No	Kode	Soal					X
		1	4	5	6	7	
		6	30	32	17	20	105
4	UCT-4	6	30	32	17	20	105
28	UCT-28	5	30	32	17	20	104
32	UCT-32	5	30	32	11	20	98
10	UCT-10	6	30	32	8	20	96
17	UCT-17	5	30	32	8	20	95
5	UCT-5	6	12	32	17	20	87
23	UCT-23	6	30	32	17	0	85
26	UCT-26	5	30	32	17	0	84
29	UCT-29	5	30	32	17	0	84
rata-rata atas		5,444444	28	32	14,333333	13,333333	
1	UCT-1	5	26	32	10	10	83
6	UCT-6	5	30	32	15	0	82
27	UCT-27	5	30	32	13	0	80
16	UCT-16	5	30	32	6	3	76
25	UCT-25	6	30	22	17	0	75
19	UCT-19	6	26	26	16	0	74
2	UCT-2	6	26	12	3	20	67
3	UCT-3	6	26	12	3	20	67
9	UCT-9	5	30	32	0	0	67
7	UCT-7	6	26	12	6	10	60
18	UCT-18	5	12	12	6	20	55
20	UCT-20	5	12	12	6	20	55
22	UCT-22	6	0	32	10	0	48
21	UCT-21	3	12	15	3	3	36
33	UCT-33	5	12	12	2	0	31
15	UCT-15	0	6	15	6	3	30
31	UCT-31	5	12	12	0	0	29
12	UCT-12	5	0	12	10	0	27
14	UCT-14	3	12	12	0	0	27
11	UCT-11	5	12	3	2	3	25
13	UCT-13	0	12	10	0	0	22
8	UCT-8	5	6	6	2	0	19
30	UCT-30	0	3	12	3	0	18
34	UCT-34	0	12	3	3	0	18
24	UCT-24	0	6	6	0	0	12
rata-rata bawah		2,555556	8,3333	8,44444	2,222222	0,333333	
db		0,481481	0,6556	0,73611	0,712418	0,65	
kriteria		Baik	Baik	Sangat Ba	Sangat Baik	Baik	

Lampiran 31

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR

KELAS EKSPERIMEN X IPA 2

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 98

Nilai terendah = 52

Rentang Nilai (R) = $98 - 52 = 46$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $46/6 = 7,667 \approx$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	84	8,28	68,52
2	85	9,28	86,08
3	92	16,28	264,97
4	72	-3,72	13,85
5	78	2,28	5,19
6	85	9,28	86,08
7	76	0,28	0,08
8	68	-7,72	59,63
9	97	21,28	452,74
10	52	-23,72	562,74
11	84	8,28	68,52
12	84	8,28	68,52
13	60	-15,72	247,19
14	85	9,28	86,08
15	98	22,28	496,30
16	60	-15,72	247,19
17	53	-22,72	516,30
18	69	-6,72	45,19
19	58	-17,72	314,08
20	80	4,28	18,30
21	70	-5,72	32,74
22	70	-5,72	32,74
23	98	22,28	496,30
24	78	2,28	5,19
25	98	22,28	496,30
26	61	-14,72	216,74
27	98	22,28	496,30
28	55	-20,72	429,41
29	93	17,28	298,52
30	65	-10,72	114,97
31	73	-2,72	7,41
32	54	-21,72	471,85
33	76	0,28	0,08
34	55	-20,72	429,41
35	97	21,28	452,74
36	65	-10,72	114,97
	2726		7803

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2726}{36} = 75,72$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{7803}{(36-1)}} = 14,93$$

No	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	52-59	51,5	-1,62	0,4474	0,0853	5	3,1	1,212
2.	60-67	59,5	-1,09	0,3621	0,1533	6	5,5	0,042
3.	68-75	67,5	-0,55	0,2088	0,2048	7	7,4	0,019
4.	76-83	75,5	-0,01	0,0040	0,2025	5	7,3	0,719
5	84-91	83,5	0,52	0,1985	0,1569	6	5,6	0,022
6.	92-99	91,5	1,06	0,3554	0,0887	7	3,2	4,538
		99,5	1,59	0,4441				
Jumlah						36		6,552

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 32

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR

KELAS KONTROL X IPA 6

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai tertinggi = 86

Nilai terendah = 39

Rentang Nilai (R) = $86 - 39 = 47$

Banyaknya kelas (k) = $1 + 3,3 \log 36 \approx 6,136 \approx 6$ kelas

Panjang kelas (P) = $47/6 = 7,778 \approx 8$

Tabel Penolong Mencari Rata-rata dan standar deviasi

No.	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	67	2,57	6,59
2	43	-21,24	451,28
3	63	13,04	170,10
4	56	-7,91	62,57
5	76	21,61	467,15
6	59	-5,05	25,53
7	55	-8,86	78,54
8	58	-6,01	36,06
9	39	-25,05	627,65
10	42	-22,20	492,65
11	57	2,57	6,59
12	71	16,85	283,98
13	70	14,95	223,42
14	74	10,19	103,74
15	46	-18,39	338,05
16	59	-5,05	25,53
17	78	13,99	195,85
18	78	21,61	467,15
19	68	3,52	12,38
20	69	6,38	40,65
21	45	-19,34	373,98
22	70	6,38	40,65
23	71	12,09	146,17
24	80	21,61	467,15
25	72	8,28	68,57
26	56	-7,91	62,57
27	79	14,95	223,42
28	43	-21,24	451,28
29	58	-6,01	36,06
30	49	-15,53	241,15
31	55	-8,86	78,54
32	52	-11,72	137,35
33	61	3,52	12,38
34	66	13,04	170,10
35	84	19,71	388,44
36	48	-16,48	271,64
Jumlah	2218		5433

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2218}{36} = 61,61$$

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{5433}{(36-1)}} = 12,46$$

No.	Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1.	39-46	38,5	-1,86	0,4686	0,0817	6	2,9	3,181
2.	47-54	46,5	-1,21	0,3869	0,1712	3	6,2	1,623
3.	55-62	54,5	-0,57	0,2157	0,2436	10	6,8	0,173
4.	63-70	62,5	0,07	0,0279	0,2332	7	8,4	0,232
5.	71-78	70,5	0,71	0,2611	0,1520	7	5,5	0,427
6.	79-86	78,5	1,36	0,4131	0,0641	3	2,3	0,208
		86,5	2,00	0,4772				
Jumlah						36		5,844

Keterangan

Bk = Batas kelas bawah – 0,5 atau batas kelas atas +0,5

$Z_i = \frac{Bk - \bar{x}}{s}$

$P(Z_i)$ = nilai Z_i pada tabel luas dibawah lengkung kurva normal

standar dai O s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_i) - P(Z_i)$

$O_i = f_i$

E_i = Luas Daerah x N

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 33

UJI HOMOGENITAS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA

Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Pengujian Hipotesi

Untuk menguji Hipotesis menggunakan rumus

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria yang digunakan

$F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima.

Tabel Penolong Homogenitas

No.	Kelas	
	X IPA 2	X IPA 6
1.	84	67
2.	85	43
3.	92	63
4.	72	56
5.	78	76
6.	85	59
7.	76	55
8.	68	58
9.	97	39
10.	52	42
11.	84	57
12.	84	71
13.	60	70
14.	85	74
15.	98	46
16.	60	59
17.	53	78
18.	69	78
19.	58	68
20.	80	69
21.	70	45
22.	70	70
23.	98	71
24.	78	80
25.	98	72
26.	61	56
27.	98	79
28.	55	43
29.	93	58
30.	65	49
31.	73	55
32.	54	52
33.	76	61
34.	55	66
35.	97	84

36.	65	48
Σ	2726	2218
n	36	36
\bar{X}	75,72	61,61
Varians	222,95	155,22
S	14,93	12,46

Berdasarkan tabel diatas diperoleh:

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{222,95}{208,14} = 1,07$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

dk pembilang = $n-1=36-1=35$

dk penyebut = $n-1=36-1=35$

$$F_{tabel} = 1,75$$

Maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen)

Lampiran 34

UJI PERBEDAAN RATA-RATA KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA

Hipotesis

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen tidak lebih dari rata-rata kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol)

Pengujian Hipotesis

Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\text{Sgabungan} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$S_{\text{gabungan}} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

Tabel Penolong Perbedaan Rata-rata

No.	Kelas	
	X IPA 2	X IPA 6
1.	84	67
2.	85	43
3.	92	63
4.	72	56
5.	78	76
6.	85	59
7.	76	55
8.	68	58
9.	97	39
10.	52	42
11.	84	57
12.	84	71
13.	60	70
14.	85	74
15.	98	46
16.	60	59
17.	53	78
18.	69	78
19.	58	68
20.	80	69
21.	70	45
22.	70	70
23.	98	71
24.	78	80

25.	98	72
26.	61	56
27.	98	79
28.	55	43
29.	93	58
30.	65	49
31.	73	55
32.	54	52
33.	76	61
34.	55	66
35.	97	84
36.	65	48
Σ	2726	2218
n	36	36
\bar{X}	75,72	61,61
Varians	222,95	155,22
S	14,93	12,46

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(36-1)222,95 + (36-1)155,22}{36+36-2}} = 13,75$$

$$t = \frac{75,72 - 61,61}{13,75 \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{1}{36}}} = 4,35$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 36+36-2=70$ diperoleh $t_{(0,95) (70)} = 1,66691$

karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematika kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Lampiran 35

SKOR KETERCAPAIAN INDIKATOR KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA KELAS EKSPERIMEN

Kode	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Jumlah	nilai
E-01	12	20	24	32	88	84
E-02	12	19	33	25	89	85
E-03	7	20	38	32	97	92
E-04	4	10	30	32	76	72
E-05	12	0	38	32	82	78
E-06	12	15	34	28	89	85
E-07	12	12	41	15	80	76
E-08	12	0	41	18	71	68
E-09	11	20	39	32	102	97
E-10	10	0	30	15	55	52
E-11	10	20	41	17	88	84
E-12	11	19	29	29	88	84
E-13	9	12	30	12	63	60
E-14	12	20	35	22	89	85
E-15	12	20	39	32	103	98
E-16	11	12	32	8	63	60
E-17	6	6	30	14	56	53
E-18	12	20	30	10	72	69
E-19	11	14	22	14	61	58
E-20	11	11	30	32	84	80
E-21	11	14	30	18	73	70
E-22	1	20	30	22	73	70
E-23	12	20	39	32	103	98
E-24	2	18	30	32	82	78
E-25	12	20	39	32	103	98
E-26	10	12	30	12	64	61
E-27	12	18	41	32	103	98
E-28	10	0	32	16	58	55
E-29	8	20	38	32	98	93
E-30	12	12	30	14	68	65
E-31	10	12	41	14	77	73
E-32	12	12	21	12	57	54
E-33	12	6	30	32	80	76
E-34	7	6	30	15	58	55
E-35	11	18	41	32	102	97
E-36	12	18	26	12	68	65
jumlah indikator per	363	496	1194	810		
indikator 1	363	12	432	84	Baik	
indikator 2	496	20	720	69	cukup	
indikator 3	1194	41	1476	81	baik	
indikator 4	810	32	1152	70	cukup	
Rata-rata presentase	2863		3780	76	Baik	

Lampiran 36

SKOR KETERCAPAIAN INDIKATOR KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA KELAS KONTROL

Kode	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Jumlah	Nilai
K-01	9	0	32	29	70	67
K-02	6	0	22	17	45	43
K-03	9	5	32	20	66	63
K-04	10	20	13	16	59	56
K-05	6	10	23	41	80	76
K-06	9	20	19	14	62	59
K-07	9	0	32	17	58	55
K-08	6	20	12	23	61	58
K-09	12	0	25	4	41	39
K-10	9	0	12	23	44	42
K-11	11	8	20	21	60	57
K-12	9	10	30	26	75	71
K-13	9	10	29	26	74	70
K-14	10	0	32	36	78	74
K-15	9	13	10	16	48	46
K-16	9	20	22	11	62	59
K-17	10	20	32	20	82	78
K-18	9	10	32	31	82	78
K-19	9	20	32	10	71	68
K-20	9	8	29	26	72	69
K-21	10	20	6	11	47	45
K-22	9	10	29	26	74	70
K-23	9	10	20	36	75	71
K-24	9	10	29	36	84	80
K-25	9	4	32	31	76	72
K-26	9	0	32	18	59	56
K-27	9	20	20	34	83	79
K-28	7	20	12	6	45	43
K-29	9	20	26	6	61	58
K-30	10	14	16	11	51	49
K-31	9	0	32	17	58	55
K-32	9	20	15	11	55	52
K-33	9	8	16	31	64	61
K-34	9	8	32	20	69	66
K-35	6	20	32	30	88	84
K-36	12	0	12	26	50	48
jumlah per indikator	323	378	851	777		
indikator 1		323	12	432	74	cukup
indikator 2		378	20	720	53	kurang
indikator 3		851	41	1476	58	kurang
indikaor 4		777	32	1152	67	cukup
Rata-rata Presentase		2329		3780	62	

Lampiran 37

DOKUMENTASI



Membimbing Diskusi Kelompok Kelas Eksperimen



Presentasi Kelompok Kelas Eksperimen



Peserta didik mengerjakan Soal *Posttest*

Lampiran 38

JAWABAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama: Arina Dilla R. (7)
Masidq Mawar A. W. (30)
Kelas : 5 IPA 2

Materi Prasarat Menemukan Konsep SPLTV

Sistem Persamaan linier dua variabel adalah sistem persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabelnya berderajat satu dengan variabel x dan y secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut.

Bentuk Umum SPLDV :

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

dengan $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ merupakan bilangan real.

Dimana:

$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \neq 0$$


a_1, b_1, a_2, b_2 disebut koefisien


x dan y disebut variabel

c_1 dan c_2 disebut konstanta

Fase Konstruksi untuk Kegiatan Individu

Menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dari masalah kontekstual


$$= 15.500$$


$$= 36.500$$


$$= 24.000$$

Amin, Beni, dan Doni berbelanja di sebuah toko swalayan Amin membeli 2 bungkus mie goreng, 3 saus dan 3 sosis. Amin harus membayar Rp 15.500. Beni membeli 3 bungkus mie goreng, 1 saus dan 4 sosis. Beni harus membayar Rp 36.500. Doni membeli 1 bungkus mie goreng, 4 saus dan 3 sosis. Doni harus membayar Rp 24.000

Kerjakan secara individu

Perhatikan permasalahan diatas dan presentasikan setelah menemukan konsep sistem persamaan linier tiga variabel dengan melakukan aktivitas sebagai berikut:

1. Identifikasilah masalah diatas

Amin : Membeli 2 bungkus mie goreng, 3 saus, dan 3 sosis

Beni : Membeli 3 bungkus mie goreng, 1 saus, dan 4 sosis

Doni : Membeli 1 bungkus mie goreng, 4 saus, dan 3 sosis

2. Buatlah pemisalan dari masalah diatas

Harga mie goreng = x

Harga saus = y

LEMBAR KERJA KELOMPOK

Nama Anggota Kelompok : X MIPA 2

1. A. GITTAKARUNIA - C
2. KALESTA SEKAR
3. ARINA DALILA - R
4. MAULDY NAWA AYU - W
5. REVIVAL DAVA - F
6. BABUS ARIEF

Fase Integrasi

Berdasarkan konsep sistem persamaan linier tiga variabel yang sudah dikonstruksi sebelumnya, diskusikan permasalahan berikut:

1. Perusahaan The Biggest Sosis memproduksi 3 jenis olahan ayam yaitu sosis, kornet dan nugget yang tiap-tiap barangnya harus melalui tiga departemen berbeda. Tabel berikut menunjukkan pemrosesan barang pada tiap departemen. Sebagai tambahan, jumlah jam kerja tiap departemen berbeda tergantung pada banyaknya pekerja dan pada tabel diberikan jumlah jam kerja tiap departemen. Ubahlah permasalahan dibawah ini kedalam bentuk sistem persamaan linier tiga variabel?

Departemen	Barang			Jumlah jam kerja per minggu
	Sosis	Kornet	nugget	
A	2	3,5	3	1200
B	3	2,5	2	1.150
C	4	3	2	1.400

$$2x + 3,5x + 3z = 1200$$

$$3x + 2,5x + 2z = 1.150$$

$$4x + 3x + 2z = 1.400$$

Pabrik A membutuhkan 2 jam utk pembuatan sosis +

3,5 jam untuk kornet + 3 jam, utk nugget. $\Rightarrow 1200$

Pabrik B membutuhkan waktu 3 jam untuk pembuatan

sosis + 2,5 jam untuk kornet + 2 jam untuk nugget $\Rightarrow 1.150$

Pabrik C membutuhkan 4 jam pembuatan sosis +

3 jam kornet + 2 jam untuk nugget. $\Rightarrow 1.400$

* Penisalan

sosis = x

kornet = y

Nugget = z

Lampiran 39

LEMBAR JAWABAN POSTTEST PESERTA DIDIK

Nikodemus Karuna Wicaya
X MIPA 2
29

1. a. $x + y + z = 2.000.000.000$
 b. $0,09\% + 0,05\% + 0,06\% = 130.000.000$
 c. $2z + y + z = 2.000.000.000$

2. a. Pemisalan
 Lactobacillus casei : x
 Lactobacillus lactis : y
 Saccharomyces cerevisiae : z

Menyusun model
 $3x + 2y + 4z = 75.000$ (1)
 $2x + y + 3z = 50.500$ (2)
 $x + 3y + 5z = 69.500$ (3)

b. eliminasi P_1, P_2

$3x + 2y + 4z = 75.000$ x1 $2x + y + 3z = 50.500$ x2 $3x + 2y + 4z = 75.000$ $4x + 2y + 6z = 101.000$ $-x - 2z = -26.000$ (X-1)	$x + 2z = 26.000$ $10.000 + 2z = 26.000$ $2z = 26.000 - 10.000$ $2z = 16.000$ $z = 8.000$
---	---

substitusi nilai x, z ke P

$P_4 \quad x + 2z = 26.000$ $3x + 2y + 4z = 75.000$ x3 $x + 3y + 5z = 69.500$ x2 $9x + 6y + 12z = 225.000$ $2x + 6y + 10z = 139.000$ $7x + 2z = 86.000$ P5	$2x + y + 3z = 50.500$ $2(10.000) + y + 3(8000) = 50.500$ $20.000 + y + 24.000 = 50.500$ $20.000 + y + 24.000 = 50.500$ $y = 50.500 - 44.000$ $y = 6.500$
---	--

Jadi,
 Lactobacillus casei $x(10.000)$
 Lactobacillus lactis $y(6.500)$
 Saccharomyces cerevisiae $z(8.000)$

eliminasi P_4, P_5

$x + 2z = 26.000$ $7x + 2z = 86.000$ $-6x = -60.000$ $x = 10.000$	
--	--

610

3. a. pemisalan

$$\begin{aligned}\text{Buku tulis} &= x \text{ c} \\ \text{Pulpen} &= y \text{ c} \\ \text{tipeX} &= z \text{ c}\end{aligned}$$

menyusun model

$$\begin{aligned}\text{Tangga} &: 3x + 2y + z = 15.500 & (1) \text{ c} \\ \text{Budi} &: 5x + 3y + z = 24.000 & (2) \text{ c} \\ \text{Jessie} &: 2x + 4y + 3z = 17.500 & (3) \text{ c}\end{aligned}$$

b. eliminasi P_1, P_2

$$\begin{array}{rcl} 3x + 2y + z & = & 15.500 \quad | \times 1 | \\ 5x + 3y + z & = & 24.000 \quad | \times 1 | \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 3x + 2y + z & = & 15.500 \\ 5x + 3y + z & = & 24.000 \\ \hline -2x - y & = & -8.500 \quad | \times -1 | \end{array}$$

$$P_4 \quad 2x + y = 8.500$$

$$\begin{array}{rcl} 3x + 2y + z & = & 15.500 \quad | \times 3 | \\ 2x + 4y + 3z & = & 17.500 \quad | \times 1 | \end{array}$$

$$9x + 6y + 3z = 46.500$$

$$2x + 4y + 3z = 17.500$$

$$P_5 \quad 7x + 2y = 29.000$$

eliminasi P_4, P_5

$$\begin{array}{rcl} 2x + y & = & 8.500 \quad | \times 2 | \\ 7x + 2y & = & 29.000 \quad | \times 1 | \end{array}$$

$$4x + 2y = 17.000$$

$$7x + 2y = 29.000$$

$$-3x = -12.000$$

$$x = 4.000$$

$$2x + y = 8.500$$

$$2(4000) + y = 8.500$$

$$8000 + y = 8.500$$

$$y = 8.500 - 8000$$

$$y = 500$$

$$5x + 3y + z = 24.000$$

$$5(4.000) + 3(500) + z = 24.000$$

$$20.000 + 1.500 + z = 24.000$$

$$z = 24.000 - 21.500$$

$$z = 2.500$$

Jadi

$$\text{Buku} : 4.000$$

$$\text{pulpen} : 500$$

$$\text{tipeX} : 2.500$$

Lampiran 40

SURAT PENUNJUKKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. Hamka Km 2 Ngaliyan Semarang
No. Telp. (024) 76433366 Kode Pos : 50181

Nomor : B.1815/Un108/J5/PP.009/5/2019

Semarang, 8 Mei 2019

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc
 2. Eva Khoirun Nisa, M.Si
- Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan matematika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Ade Nurjanah

NIM : 1503056041

Judul : "Efektivitas Model Pembelajaran CONINCON Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang".

dan menunjuk :

1. Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc sebagai Pembimbing I
 2. Eva Khoirun Nisa, M.Si sebagai Pembimbing II
- Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



Scanned with
CamScanner

Lampiran 41

SURAT RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 15 Juli 2019

Nomor : B.2512/Un.10.8/D1/TL.00/07/2019
Lampiran : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 15 Semarang
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ade Nurjanah
NIM : 1503056041
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : "Efektivitas Model Pembelajaran CONINCON Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang

Pembimbing Skripsi : 1. Dr. Samianto, S. Pd., M. Sc
2. Eva Khoirun Nisa, M. Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset pada tanggal 25 Juli 2019 s.d. 31 Agustus 2019 di sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Dr. Ulanah, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)



Scanned with
CamScanner

Lampiran 42

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 15 SEMARANG
Jalan Kedungmundu Raya No.34 Semarang, Kode Pos 50276 Telepon 024-6719871
Faksimile 024-76738440, E-mail: sma15_smg@yahoo.co.id Web-site: www.sman15smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 58 / 2019

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 15 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : ADE NURJANAH
NIM : 1503056041
Jurusan / Program Studi : PENDIDIKAN MATEMATIKA, S1
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

Mahasiswa tersebut telah benar – benar melaksanakan penelitian (Observasi) dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran CONINCON Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Kelas X IPA SMA Negeri 15 Semarang” pada tanggal 25 Juli 2019 sd 31 Agustus 2019.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 3 September 2019
Kepala,

Yuni Khatulistiwa, A.Md
NIP. 19660601 199003 2 004

Lampiran 43

SURAT KETERANGAN UJI LAB



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7601295 Fax. 7613387 Semarang 50182

PENELITI : Ade Nurjanah
NIM : 1503056041
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CONINCON*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI
METEMATIKA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER
TIGA VARIABEL KELAS X IPA SMA NEGERI 15
SEMARANG

HIPOTESIS :

a. Hipotesis Varians :

- H_0 : Varians rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
 H_1 : Varians rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak identik.

b. Hipotesis Rata-rata :

- H_0 : Rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen \leq kontrol.
 H_1 : Rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen $>$ kontrol.

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

- H_0 DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$
 H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics

kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kemampuan koneksi	eksperimen	36	75.7222	14.93148	2.48858
	kontrol	36	61.5833	12.38288	2.06381



**LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

Jln. Prof. Dr. H. W. Kusuma 2 (Sdg. Lab. MIPA Terpadu Lt. 5) ☎ 7601293 Fax. 7613387 Semarang 50182

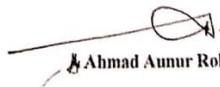
Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
kemampuan Equal koneksi variances assumed	1.641	.204	4.373	70	.000	14.13889	3.23301	7.69085	20.58693
Equal variances not assumed			4.373	67.683	.000	14.13889	3.23301	7.68697	20.59081

1. Pada kolom *Levene Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai $\text{sig.} = 0,204$. Karena $\text{sig.} = 0,204 > 0,05$, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan *t-test* adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu $t_{\text{hitung}} = 4.373$.
3. Nilai $t_{\text{tabel}} (70; 0,05) = 1,6669$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{\text{hitung}} = 4.373 > t_{\text{tabel}} = 1,6669$ hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : Rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan koneksi matematika peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 7 Oktober 2019

a/n Ketua Jurusan,
Pengelola Lab. Matematika


Ahmad Aunur Rohman

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ade Nurjanah
2. Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 5 Juli 1997
3. Alamat Rumah : Dusun 1B RT/RW 010/004
Desa Jatimulyo, Kec. Jatiagung,
Kab. Lampung Selatan
4. WA : 085892912469
5. E-mail :
adenurjanah11011997@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Taruna Jaya Bandar Lampung
 - b. SD Negeri 1 Jatimulyo
 - c. SMP Negeri 24 Bandar Lampung
 - d. MA Al-Hikmah Bandar Lampung
 - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
Ma'had Al-Jami'ah Walisongo Semarang

Semarang, 17 Oktober 2019

Ade Nurjanah

NIM. 1503056041